

محمد عبد القدوس العززي

الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر



محمد عبد الله بن عبد العزيز آل سعود

الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر

١٤٠٠ هـ - ١٩٨٠ م

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

ربيع الأول ١٤٠٠ هـ

فبراير (شباط) ١٩٨٠ م

محمد عبد الله عبد العزيز دياب

ماجستير فى الجغرافيا الطبيعية — جامعة القاهرة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الإهداء

الى من أرسى دعائم دولة قطر الحديثة وبنى نهضتها ...
مسيرتها ...

الى من مهد للأجيال القطرية سبل الحياة وقاد لهم مركب النجاة

الى من أحاطهم بالعطف .. وطوقهم بالحنان وثبتهم بالحب ..

الى من بدل الضيق سعة .. والجهالة معرفة والصحراء عمرا

الى القائد الرائد صاحب السمو الشيخ خليفة بن حمد آل ثاني

ثمرة جهدى العالمى المتواضع عرفانا ... واحتراما ... وتقديرا ..

تقديم

بقلم الأستاذ الدكتور / محمد صفى الدين أبو العز

رئيس معهد البحوث والدراسات العربية

محاولة جادة لدراسة الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر ، والقيام بمعالجة جغرافية أكثر تفصيلا لمنطقتنا ، لأن الحقائق العلمية لدى كثير من وطننا العربى ما زالت قاصرة ، وهى أشد قصورا ، وأكثر نقصا فيما يتعلق بالبقاع الهامشية الشرقية للجناح العربى الآسيوى .

لم تقتصر هذه الدراسة على معالجة موضوعية لجيولوجية قطر من حيث حيث التطور والتكوين وتوزيع صور البناء السطحى ، والظواهرات الطبوغرافية على ضوء تحليل الخريطة الكنتورية ، والعمليات الجيومورفولوجية وتحليل العلاقة بين التصريف المائى والتضاريس ، ودراسة سواحل قطر ، وتقسيم قطر الى اقاليم مورفولوجية ، بل تعدت هذه النواحي الى دراسة المناخ والنبات الطبيعى ، ومعالجة موارد المياه وبصفة خاصة المياه الجوفية .

وقد اعتمد الباحث فى هذه الدراسات على التقارير العلمية والدراسات السابقة ونتائج دراسة ميدانية قام بها ، كما حاول الباحث فى ختام دراسته توضيح اثر الجغرافية الطبيعية على السكان توزيعا ونشاطا وانتاجا وسكنا ، وذلك بقصد ابراز درجة التلاؤم الايكولوجى للانسان القطرى مع معطيات بيئته الطبيعية .

ولم يدخر صاحب هذا البحث وسعا فى مجابهة عدم توافر الخرائط التفصيلية الدقيقة . والبيانات الاحصائية . واستطاع أن يوظف حسه الجغرافى فى تلافى الكثير من الصعاب ، وأن يحدد طريقه بوضوح ضمن منهاج علمى سليم .

ويعد هذا البحث المحاولة العلمية الأولى للدراسة الطبيعية لدولة قطر ، فهي تمثل بلا جدال النواة الأولى واللبننة الأساسية التي يجب أن تتتابع بلبنات أخرى عديدة حتى يكتمل المسح الجغرافى الشامل لمنطقة الخليج العربى .

ويستحق الجهد الذى بذله السيد / محمد عبد الله دياب والذى نال به درجة الماجستير فى الآداب من قسم الجغرافيا بجامعة القاهرة كل تقدير . ويقف دليلا على أنه قد بدأ فى وضع أقدامه برسوخ وثبات فى بداية الطريق العلمى الطويل والشاق باحثا عن الحقيقة والمعرفة .

والله ولى التوفيق

القاهرة قى :

١٥ ربيع أول ١٤٠٠ هـ

٢ فبراير ١٩٨٠ م

الأستاذ الدكتور / محمد صفى الدين أبو العز

رئيس معهد البحوث والدراسات العربية

المقدمة

أولا - أهمية الموضوع ودوافع اختياره :

تعتبر الجغرافيا الطبيعية أحد قسمين أساسيين للجغرافيا ، وهى تنقسم بدورها الى مجموعة من الفروع ذات العلاقة ببعض العلوم الطبيعية والانسانية ، وقد أقبل عدد غير قليل من دارسى الجغرافيا فى الوطن العربى على دراسة موضوعات الجغرافيا الطبيعية فى أجزاء من الوطن العربى الكبير ، وتعددت الاتجاهات فى هذه الدراسات ، كأن يتجه بعضهم الى دراسة الجيومورفولوجيا . ويعكف البعض الآخر على دراسة المناخ بينما قلة قليلة عالجت بدراستها بقية فروع الجغرافيا الطبيعية .

لقد كان نصيب كل من مصر وسوريا والعراق ولبنان والسودان والمغرب كبير فى هذه الدراسات ، حيث تقوم فيها الجامعات باعداد الطلبة لمثل هذه الموضوعات . وتأتى قطر ضمن مجموعة من الدول العربية التى لم تحظ بأى نصيب من الأبحاث والدراسات العلمية ، اذ لم تزل هذه المنطقة التى تحتل جزءا هاما من وطننا العربى من المناطق البكر التى لم تتناولها أقلام الكتاب وخاصة الجغرافيين منهم بالدراسة والتحليل ، ويرجع ذلك الى حداثة تكوينها السياسى نسبيا ، ولقلة ابنائها المتخصصين فى الدراسات الجغرافية وان وجدوا حديثا فانهم يحجمون عن دراسة الجغرافيا الطبيعية وفروعها ، ولهذا نجد أحدهم قد أخذ على عاتقه دراسة الجغرافيا البشرية لقطر(١) ، حاول الباحث فى دراسته ان يغطى تقريبا فروع الجغرافيا البشرية سواء كانت سكانية أو عمرانية أو اقتصادية ، وأخيرا تقدم أحد الباحثين برسالة عن سواحل قطر : دراسة جيومورفولوجية(٢) .

-
- (١) محمد حسن الجابر : الجغرافية البشرية لقطر . رسالة ماجستير قدمت لقسم الجغرافيا جامعة القاهرة ، ١٩٧٧ .
(٢) ياسين ابراهيم ياسين : سواحل قطر : دراسة جيومورفولوجية . رسالة ماجستير قدمت لقسم الجغرافيا جامعة القاهرة ، ١٩٨٠ .

وقد وجدت من الضروري — خاصة وان منطقة الدراسة التى نحن بصددھا عايشھا الطالب نيف وعشرون عاما — ان أدرس الجانب الآخر من الجغرافيا ، وهو الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر . كى نستطيع بقدر الامكان سد النقص أولا ، واعطاء قسط وافر من العناية للمظاهر الطبيعية التى ليست من صنع الانسان ولكنها تؤثر أبلغ الأثر فى شتى مظاهر حياته .

ثانيا — ولأن مشروعات التنمية والتخطيط الاقتصاديين لا بد وأن تعتمد على دراسة جادة وتفصيلية للاطار الطبيعى الذى ستجرى عليه هذه المشروعات .

ثانيا — الصعاب والمشكلات :

لقد صادف الباحث فى دراسته لشبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها مصاعب جمہ وعقبات مستعصية يجعلنا نستعرضها فى النقاط الآتية :

١ — كون قطر غير مدروسة (٢) ، تمثل واحدة من تلك الصعاب ، حيث تعوزه المراجع الأصلية التى تمد له المساعدة ، وتقدم له معيناً من الأرقام والاحصاءات ومختلف المعلومات التى يختار منها ما يفيد منه ، ويضطر الباحث ازاء ذلك الى الاعتماد على مجهوداته الفردية ، والاتصالات الشخصية للحصول على بعض المعلومات اللازمة .

من المسلم به أن الدراسة العلمية تعتمد أساساً على الأرقام والاحصاءات وخاصة المناخ كعنصر من عناصر الجغرافيا الطبيعية ، الا أن لهذه الأرقام وتسجيلاتها سلبيات حيث بدأت التسجيلات المتيورولوجية فى قطر مع بدء مشروع دراسة المياه والتربة فى الفترة ٧٢/٧١ وهى احدى المآخذ التى حددت البيانات المتاحة من الناحيتين الزمنية والكيفية .

ومن هنا يتضح عظم المشكلة التى تكمن فى أرقام ناقصة وغير شاملة وتفتقر أحيانا لشروط الدقة العلمية لأنها فى أغلب الأحيان تعتمد على التقدير منها على الاحصاء مما يضطرنا الى اللجوء للاستعانة ببعض المسئولين .

(٣) بدأ اعداد هذه الدراسة فى عام ١٩٧٧ .

٣ - رغم هذا القصور فقد استعان الباحث بالخرائط الجيولوجية والطبوغرافية ذات المقاييس الكبيرة ، حيث اعتمدت الدراسة على الخريطة الجيولوجية لقطر مقياس رسم ١/٢٠٠.٠٠٠ ومجموعة خرائط تتكون من ثلاثة لوحات مقياس ١/١٠٠.٠٠٠ ، ومثل ذلك ينطبق على الخرائط الطبوغرافية ، الا أنه تم الحصول على خريطة طبوغرافية بمقياس رسم ١/٥٠.٠٠٠ ، وتشتمل على ١٥ لوحة ، اعتمدت عليها الدراسة بشكل ستظهر نتائجه فى صلب الموضوع .

فضلا عن الاستعانة ببعض خرائط الادmirالية البحرية ، التى على الرغم من أهميتها الا انها لم تف بالغرض الذى ننشده من ورائها الا فى حدود تقتصر على دراسة الساحل ومياه الخليج العربى . ونذكر فى هذا المجال أن جميع الخرائط التى استخدمت فى هذه الدراسة لم تتضمن أية خريطة للجزر القطرية حتى ان أهم هذه الجزر من الناحية الاقتصادية وهى جزيرة حالول ، لم تدخل فى حساب واضعى الخرائط ولا يعنى ذلك أن نسقطها من هذه الدراسة بل اعتمدنا فى دراستها على بعض الصور التى استخلصت من كتيبات أصدرتها ادارة شئون البترول القطرية .

ثالثا - مصادر البحث :

سبق أن أوضحنا أنه لا توجد داسات أكاديمية سابقة يستعين بها الباحث بصرف النظر عن مجموعة المشكلات التى يتمثل بعضها فى المسادة العلمية المتوافرة والبيانات الاحصائية وبعض الخرائط ، الا أن الباحث استطاع بمجهوداته الشخصية أن يحصل على بعض التقارير الفنية التى وضعها خبراء متخصصون أهمها :

(١) المصادر الاحصائية والتقارير :

- ١ - ملخص جيولوجية قطر لعبد الله صلات وآخرون .
- ٢ - Geological Description of the Qatar peninsula, 1970.
- ٣ - تقرير لسليمان محمود سليمان عن جيولوجية قطر ونشاطها التعدينى ، مقدم للمؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد فى جدة عام ١٩٧٤ .

٤ - تقارير مكتب الأرصاد الجوية عن الأحوال الجوية لمدينة الدوحة للفترة ما بين ٦٢ - ٧٦ .

٥ - تقارير مشروع دراسة المياه الجوفية والتربة التابع لمنظمة الأغذية والزراعة عن الأحوال الجوية لشبه جزيرة قطر للفترة ما بين ٧٢ - ١٩٧٣ .

٦ - تقرير لمحمد مذكور وسعودي الشيخ عن الحصر الاستكشافي للتربة وتصنيف الأراضي لعام ١٩٧٣ .

٧ - تقرير عن دراسة النباتات الطبيعية لقطر .

٨ - تقارير متعددة من وزارات وهيئات وإدارات حكومية في مجالات سيرد ذكرها عند الدراسة .

٩ - تقارير متعددة من وزارات وهيئات وإدارات حكومية في مجالات سيرد ذكرها عند الدراسة .

وهي تقارير أفادتني كثيرا في تحديد ملامح بعض المشكلات وسدت جوانب عديدة من النقص الذي تعاني منه الدراسات العلمية لمنطقة الخليج العربي عامة وشبه جزيرة قطر بصورة خاصة .

كما كان لبعض المقالات التي جاءت في المجلة الجغرافية العربية والأبحاث التي القيت في الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية ، ومجلة البحوث والدراسات العربية ومجموعة من الدوريات الأجنبية ، دور أساسي في توضيح كثير من جوانب الرسالة وتحديد معالمها .

(ب) الدراسة الميدانية :

من هنا جاءت الدراسة الميدانية خطوة هامة وضرورية من خطوات البحث العلمي ومصدرا من مصادرها . وإن الحقيقة قائمة في الميدان (٤) لأن

(4) Wooldridge, S.W., and East, w.g., «The spirit and purpose of Geography.» Hutchinson university, London, 1967. p. 144.

نجاح أى بحث يعتمد الى حد كبير على نوعية وكيفية الدراسة الميدانية والمدة التى قضيت فى المنطقة بحثا ودراسة .

بدأت الدراسة الميدانية فى الفترة الممتدة ما بين ديسمبر ١٩٧٦ حتى نهاية مارس ١٩٧٧ ، ولعل أفضل بداية لهذه العملية اعداد الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية التى تفيد فى التفسير والتحليل لمجموعة الظاهرات التى يشاهدها الباحث فى منطقة الدراسة ، وقد قسمت شبة جزيرة قطر ميدانيا الى خمسة مناطق ليتم تنسيق العمل وتتابعه ، وقد أعدت لهذا الغرض آلة تصوير وخريطة طبوغرافية وجيولوجية لشبة الجزيرة ودفتر لتدوين الملاحظات والمشاهدات الميدانية ، ونظرا لمعرفة الباحث بمنطقة الدراسة مدة طويلة ، فكان لا داعى لعملية الاستطلاع الأولية Reconnaissance وقد أمكن زيارة معظم أجزاء شبة جزيرة قطر خلال هذه الدراسة .

وتمثلت أساليب تسجيل الظاهرات فى طريقتين تنحصر الطريقة الأولى فى تدوين ملاحظات وصفية ، وكانت تتم هذه العملية أولا بأول فى الميدان حتى نحفظ تفاصيل الحقائق المرئية أو الاستنتاجات التى تم الوصول اليها ، والتى تعجز الخرائط عن توضيحها ، كما كان يستعان ببعض الرسومات الكروكية والقطاعات الطولية والعرضية ومن ثم التحقق منها بالرجوع الى الكتب العلمية . أما الأسلوب الثانى فيتمثل فى التقاط الصور الفوتوغرافية ذات المغزى الجغرافى ، وقد أكدت هذه الدراسة على الميل نحو البحث وتفسير الكثير من الظاهرات الجغرافية على الطبيعة .

فيهدف البحث الى جمع المعلومات بغرض خلق انماط من المنطقة لكل مغزاه ومعناه وتقدم الأسباب وتخلص الى النتائج من واقع الاتصال المباشر بالظاهرة ، وملاحظة العمليات الجيومورفولوجية فى مكان الدراسة من خلال آثارها ، بيد أن دراسة الأشياء المرئية دون سواها فى الميدان لم تفسر كل شئ ولن تجد الحول لكل مشكلة لأنها تهمل النظر فى اثر الزمن فى سطح الأرض » لذا نجد أن تقرير ما تراه كما نراه ليس كل هدف الجغرافى «(٥) .

(٥) عبد الفتاح وهيبه « الجغرافى والدراسة الميدانية » القاهرة
المجلة الجغرافية العربية . السنة الاولى . العدد الأول ١٩٦٨ . ص ٦٦ .

منهج البحث وخطته :

تلك مسألة تستحق أن نتناولها بشيء من الاهتمام ، لأنها تعبير وأداة للانفصاح عن المحاولات التي تقيم المادة العلمية ، وإيضاح مآلها من مزايا وما عليها من مآخذ ، والواقع أن ميادين الجغرافية الطبيعية لا تقتصر في معالجة عناصرها على طريقة دون أخرى والاقعديت بها الوسائل التقليدية عند هوامش التخلف (٦) . لذا حرص الباحث على ادخال نوع من الثنائية في المادة أو على الأقل دعوة الازدواج في المنهج وهو أمر ضروري .

فكان المنهج الوصفي التفسيري الإيضاحي ركيزة منهجنا في البحث explanatory genetic description اعتمد على أسلوب المشاهدة والاستقراء التي تمت خلال الدراسة الميدانية ، وتحليل الخرائط ، ويظهر ذلك في الفصل الثاني الذي يبحث أشكال سطح الأرض وفصل التربة والنبات الطبيعي وبعض أجزاء من فصل المناخ ، حيث سجلت بعض الحقائق عناصرها وخصائصها وعلاقاتها ، ثم ربط هذه الحقائق لتكوين صورة عامة عن الموضوع وينسحب ذلك على توزيع الصخور السطحية في قطر . إلا أنه نظرا لبعض القصور التي تلازم هذا المنهج وعدم ملاءمته لمجموعة عناصر الجغرافية الطبيعية وخاصة المناخ وبعض الدراسات الجيومورفولوجية وأغفاله للكيف واكتفائه بالتعرف على النوع ، فكان من الأفضل اتباع المنهج التجريبي الكمي Empirical quantitative وهو احلال الحقائق الرقمية والقيم النسبية محل التعبيرات النوعية qualitative expressions واتخذ هذا المنهج اتجاهات شتى تشتمل على وسيلة القياس غير المباشر باستخدام خرائط قطر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ١ : ١٠٠.٠٠٠ ، ١ : ٥٠.٠٠٠ ويلتبع ذلك على استخراج مساحة قطر ومعرفة المساحة التي يحصرها كل خط كنتور وآخر وما خريطة الانحدارات الانتيجة مترتبة على عملية قياس غير مباشر من واقع خريطة قطر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ كما تناولت التحليلات المورفومترية مواضع متفرقة كأطوال بعض الأودية وكثافة تصريفها المائي

(٦) صلاح بحيري « الجيومورفولوجيا بين الوصف والتعليل وبين التجريب والتحليل » القاهرة . المجلة الجغرافية العربية . السنة الثانية ، العدد الثاني . ١٩٦٩ ، ص ١٤ .

وحجم أحواضها ، ومن ثم عولجت أرقام هذه الموضوعات وعرضت نتائجها بالرسومات البيانية وهى بهذا تجلو العلاقة بين عناصر الظاهرات .

وفى مجال دراسة المناخ فان الباحث استخدم التحليل الاحصائى لمجموعة الحقائق والأرقام المتوفرة ليدعم الاطار النظرى المستند على المشاهدة ، وبعد اتمام عملية معالجة الأرقام باستخلاص معدلات الحرارة وفروقاتها وكميات المطر ومتوسطاتها ومعاملات الارتباط والاختلاف والانحرافات المعيارية ، استهدفت الدراسة بعدئذ عرض النتائج وتدعيمها بالمنحنيات المناخية والرسومات البيانية ومحصلات الرياح والجداول الاحصائية ، وتجنبنا للنزعة السلبية كان لابد من الجمع بين المنهجين ولكن فى اطار من الحرص التام والوعى بطبيعة الموضوع التى اعتبرناها هى المحددة لطريقة البحث ووسائله ، بدلا من أن نفرض عليها منهجا معيناً يشوهها ويطمس معالمها .

على الرغم من صغر مساحة دولة قطر وقلة عدد سكانها الا انها تشتمل على العديد من الظاهرات الطبيعية والبشرية وان البحث عن الحقائق العلمية لا يكمن وراء المساحات أو حجم السكان بقدر ما ينقب عن التنوع فى المظاهر الطبيعية منها والبشرية ، لما لها من مغزى عميق فى النتائج .

ويبدو أن قطر تتعدد مظاهرها الطبوغرافية والبشرية وهو ما يمكن أن نلمسه من خلال معالجة الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر التى تقع فى ستة فصول :

يتناول الفصل الأول استعراض لجيولوجية دولة قطر ودور عمليات الغمر والحسر فى تغطية السطح بارسابات اختلفت فى توزيعها رأسيا وأفقيا ، وساهمت فى بناء شبه جزيرة قطر ، ثم جاءت الحركات التكتونية فأبرزت هذا البناء وشكلته ، وتحملت مسئولية تكوين الطيات المحدبة والمقعرة ونشأة بعض الجزر القطرية ، ومن ثم تنوع الأشكال الأرضية فيها .

أما الفصل الثانى فقد اعتمدت الدراسة فيه على تحليل الخريطة الكنتورية لقطر بطرق كارتوجرافية وعلى نتائج الدراسة الميدانية ، وذلك فى ابراز دور العمليات الجيومورفولوجية فى الفحت والارساب وفى خلق العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية وعلاقة ذلك بالتصريف المائى . كما

حظيت السواحل القطرية بقسط وافر من الدراسة ، اتبعت فيه اسلوبا تحليليا لمختلف العمليات والأشكال الساحلية . ولاكتمال الصورة الطبوغرافية ، ثم عرض فكرة تقسيم شبه جزيرة قطر الى خمسة مناطق مورفولوجية حيث ارتكزت هذه الفكرة على عدة اعتبارات منها ، سيادة التكوينات الحديثة ، واستواء السطح ، وانتشار المنخفضات وغلبة الأشكال الرملية ، ومظاهر التضرس .

واستهل الفصل الثالث بدراسة المناخ ومعالجة أهم العوامل المؤثرة في مناخ قطر مع دراسة تحليلية لعناصر المناخ وقيمه وتعزيز هذه الدراسة بنظرة تطبيقية وتفاضلية مع استخدام بعض المقاييس العلمية بعناصر الحرارة والرياح والتبخر والرطوبة والأمطار .

أما الفصل الرابع فقد عالج عنصرين من عناصر البيئة الطبيعية ، عنصر التربة والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تشكيلها ، وعلاقة ذلك بخصائصها وأنواعها ومقدرتها الانتاجية وامكانية التعامل معها ، وعنصر النبات الطبيعي من حيث توزيعه وأنواعه وخصائصه وأهميته في حياة السكان في قطر .

وتناول الفصل الخامس عرض موجز لموارد المياه في قطر مع التركيز على دور المياه الجوفية وأهميتها في رسم صور الحياة في قطر . وابرز العوامل التي خضعت لها هذه المياه في توزيعها كما وكيفا ومنسوبا ، والمشكلات المصاحبة لهذا التوزيع ، وطرح بعض الحلول التي من الممكن المساهمة في الحد من تفاقمها .

أما الفصل السادس فقد عالج في دراسة تطبيقية مجموع العوامل الجغرافية الطبيعية ، وما هية علاقتها وممارستها لاثارها المباشرة وغير المباشرة على توزيع السكان والمناطق الصالحة للزراعة والرعى والأحواض البترولية والثروة السمكية والمستوطنات البشرية ، مع الربط التحليلي بين العامل والظاهرة ومدى تجاوبها مع ايجابياته لسلبياته .

أما الخاتمة فقد تناولت تحديد طبيعة الضوابط الجغرافية من شكل وموقع ومساحة ودورها في بناء شخصية الجغرافيا الطبيعية لقطر واعتبارها بهذه الخصائص جزءا من الساحل الارسابي لمنطقة الريف العربي

وخضوعها لحركات اقليمية تشكلت على اثرها تراكيب بنيوية موجبة وسالبة كان لها دور فى تحديد المكامن البترولية والأحواض الارتوازية للمياه الجوفية وطرق المواصلات فضلا عما حققه هذا الامتداد من خصائص مناخية انعكست آثارها على تشكيل التربة والتنوع فى النبات الطبيعى ، كما أبرزت أهمية المياه الجوفية فى توزيع السكان ومستوطناتهم البشرية وفرضت عليها انماطا معينة .

وخلاصة القول ، أقدم هذا الجهد المتواضع ، الذى لا ادعى انه بلغ مرتبة الكمال أو كاد لأن الكمال لله وحده ، وانما الذى أرجوه أن أكون قد وفقت فى اخراجه على نحو يكشف فى كثير من جوانبه عن معالم الجغرافية الطبيعية لقطر وعلاقاتها المكانية ، وأن أكون قد ساهمت بنصيب يسير من الواجب الذى ربما يدفع المهتمين بهذا الجزء من عالمنا العربى فى المستقبل بأن يتحملوا عبء مواصلة الأبحاث العلمية ، وأن يعملوا جاهدين فى سبيل اماطة اللثام عن حقيقة خليجنا العربى ، حتى يتكون من مجموعها صرح متكامل من الدراسات ، تفيد منها الأجيال القادمة ، وتسد بعض النقص الذى يعانى منه الجناح الشرقى لوطننا العربى .

كما أتقدم بالشكر الجزيل الى استاذنا الجليل : الأستاذ الدكتور محمد صفى الدين أبو العز الذى أفادنى من علمه الكثير . . وحبانى برعايته . . والى كل من ساهم من قريب أو بعيد فى اسداء النصيح والارشاد وتيسير سبل التوصل الى منابع العلم والمعرفة .

والله أسأل أن يعلمنا بما ينفعنا . . وأن ينفعنا بما علمنا . . . وأن يلهمنا الصواب . . وأن يوفقنا الى ما فيه الخير والسداد .

والله ولى التوفيق

القاهرة فى :

١٥ ربيع الأول ١٤٠٠ هـ

الموافق ٢ فبراير (شباط) ١٩٨٠ م

المؤلف

(م ٢ — الجغرافيا الطبيعية)

الفصل الأول

دراسة جيولوجية لدولة قطر

أولا : توزيع الصخور السطحية

ثانيا : الحركات التكتونية

ثالثا : نشأة الجزر القطرية

رابعا : التطور الجيولوجي

أولا - توزع الصخور السطحية : Distribution of Surficial Rocks

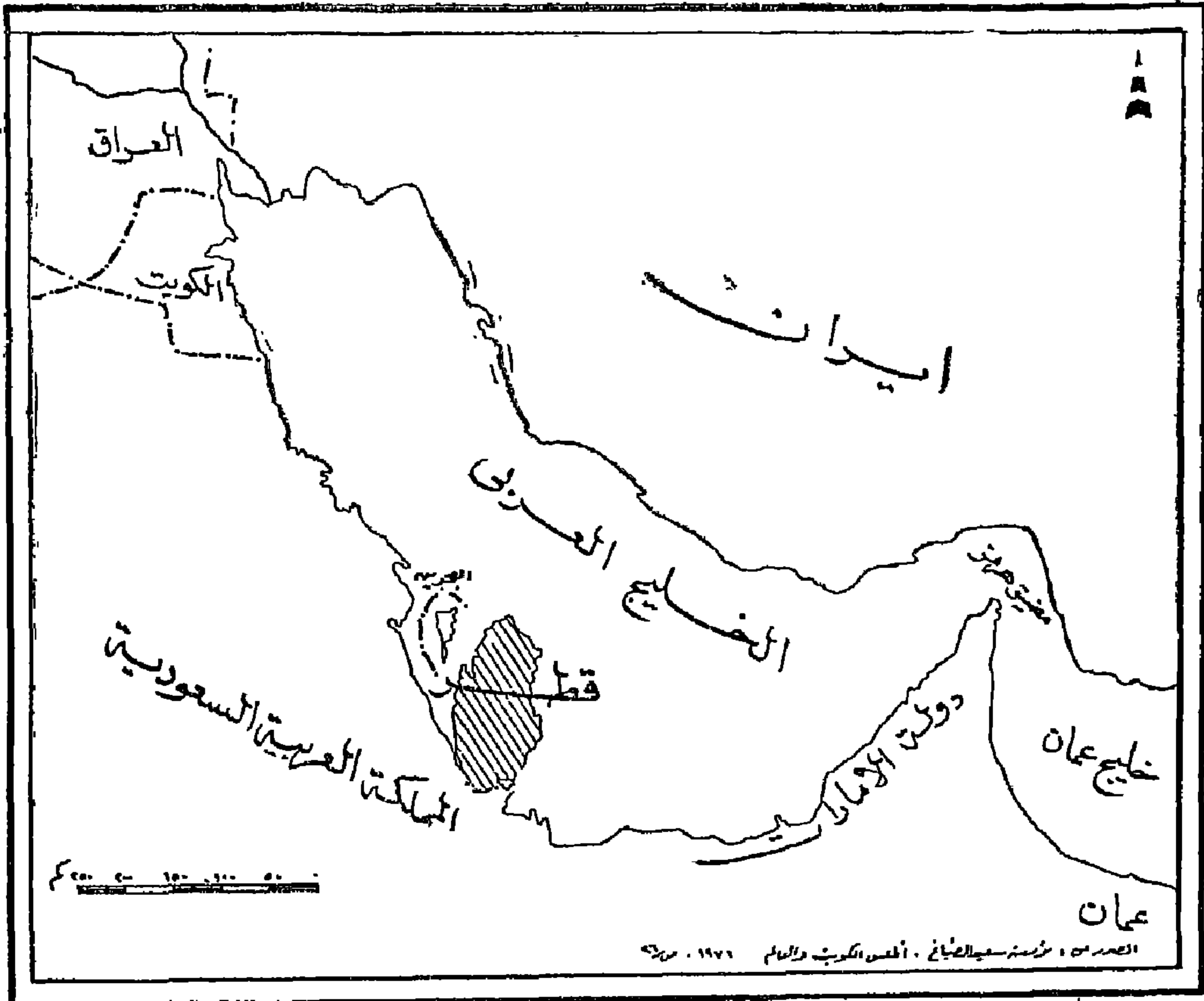
تقسم الصخور كما جرت العادة بين فئات الجغرافيين والجيولوجيين الى ثلاث مجموعات رئيسية هي الصخور النارية Igneous Rocks والصخور الطباقية Stratified Rocks الرسوبية Sedimentary والصخور المتحولة Metamorphic Rocks وهو تقسيم عام لا يدعو بالضرورة الى تطبيقه عند دراستنا عن توزع الصخور السطحية في شبه جزيرة قطر بل سيتم خلال تحليل خريطة قطر الجيولوجية رقم (١ - ٢) دراسة الصخور السطحية بحسب عمرها الجيولوجي وذلك للأسباب الآتية :

١ - كون منطقة الدراسة محدودة المساحة .

٢ - تماثل التكوينات الصخرية في منطقة الدراسة ، بمعنى أنها رسوبية في معظمها ، وهذا الأمر يحتاج الى دراسة أكثر تفصيلا .

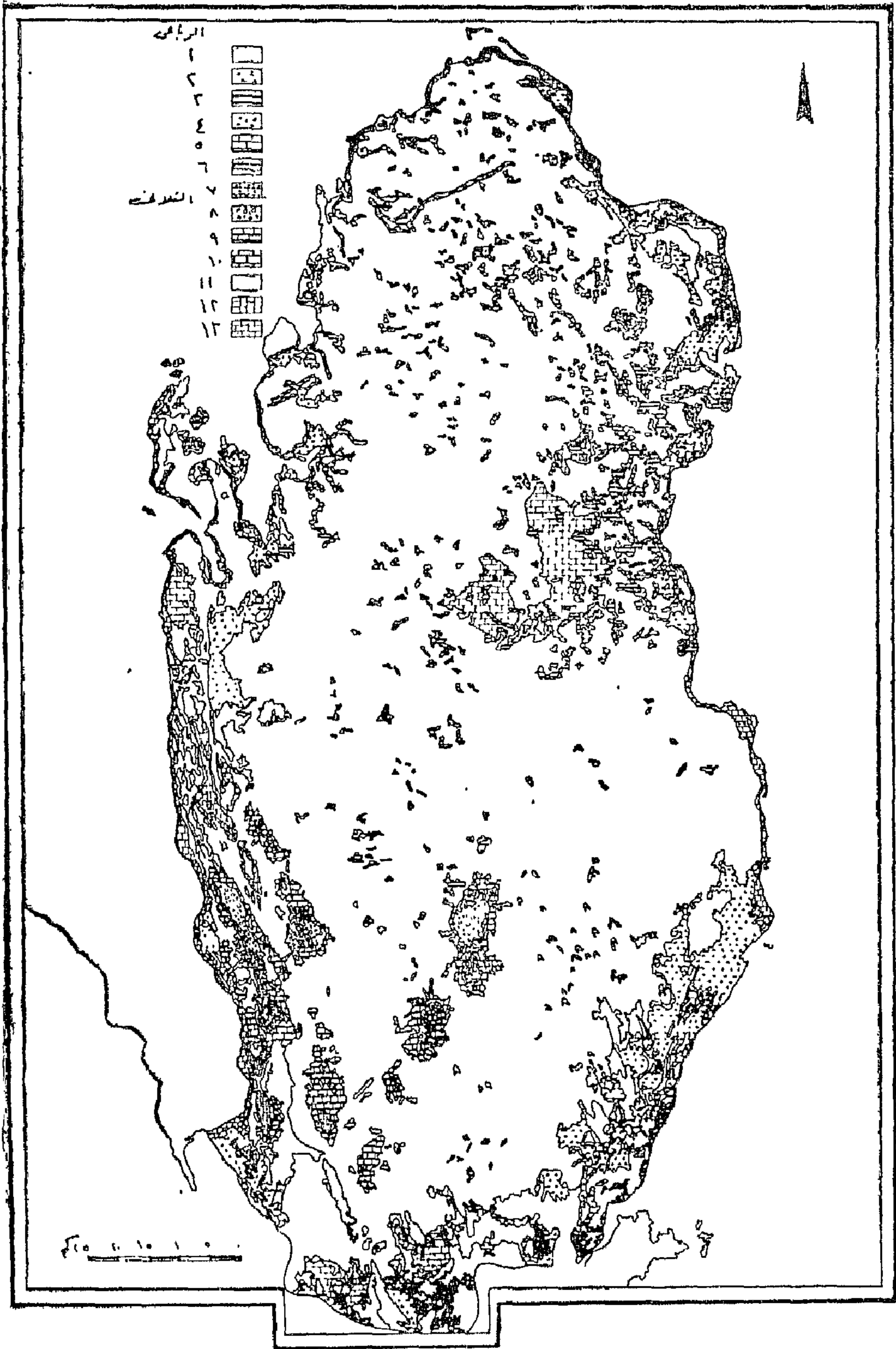
٣ - يفيد هذا الاتجاه في التوصل الى نتائج دقيقة ، تخدم بالضرورة الجانب الطبوغرافى والمظهر الجيومورفولوجى ، فضلا عن أهميته في النواحي الاقتصادية .

وعلى هذا الأساس يمكن القول أنه لبست للصخور النارية انتشار واسع بين تكوينات شبه جزيرة قطر ، ويتمثل هذا الموضوع على طول الساحل الشرقى لشبه جزيرة العرب ، ابتداء من الكويت شمالا حتى أبو ظبى جنوبا ، الا أن الأساس الذى تركز عليه الرواسب الحديثة في شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها ، تتكون في الأصل من صخور نارية ، ساهمت بصورة واضحة في إبراز الواقع المادى لقطر والجناح الغربى لحوض الخليج العربى وخاصة منطقة « الرفرف العربى » وعلى الرغم من صلابة هذه الصخور ، وقدرتها الكبيرة على مقاومة عمليات النحت ،



موقع قطر من حوض الخليج العربي

شكل (١ - ١)



شكل (١ - ٢)
خريطة قطر الجيولوجية

ملحوظة : (المفتاح في الصفحة المقابلة)

الرباعي

- ١ — الرمال المتحركة « بفعل الرياح »
- ٢ — رانسب السباخ
- ٣ — الطمي والوحل والمنخفضات
- ٤ — الحصاة « المترسبة على اليابسة »
- ٥ — الرمال الكلية « المتكونة في البحر »
- ٦ — مصفاة الشواطئ « المترسبة على المصاطب البحرية »
- ٧ — حجر جيرى كنجلومرات « مكون من حبيبات كروية »

الثلاثي

- ٨ — الحصاة الرمل والكنجلومرات لتكوين الهفوف الميوسينى الأعلى أو الميوبليوسينى
- ٩ — الحجر الطينى والجير لتكوين الدام الأعلى « الميوسينى الأسفل » .
- ١٠ — الحجر الطينى والجير لتكوين الدام الأسفل « الميوسينى الأسفل والمتوسط » .

الأيوسينى

- ١١ — الحجر الجيرى والدلوميت لتكوين الدمام الأعلى بما فى ذلك عضو ابروق الجيرى الدولومايتى والمحتوى على المارل وعضو دولومايت وجير السمسمه الأيوسينى الأوسط .
- ١٢ — الطفال والحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام الأسفل بما فى ذلك عضو جيردخان المحتوى على الألفيولينا، وعضو طفال المدرأ (والسيلا) وعضو جيرمحمل المحتوى على الفيلاثس الأيوسينى الأسفل .
- ١٣ — الحجر الجيرى والدولوميت لتكوين الزس الأيوسينى الأسفل .

الا ان الكثير منها يسهل تفككه كيميائيا weathering (٢) وقد تمثل فعل هذه العوامل فى بعض تكوينات هرمز ، وهى صخور متداخلة تعود الى الزمن الجيولوجى الأول ، فظهرت فى صورة اندساسات بركانية كالنمط الاندسيتى والريولينى والذى وجدت طريقها نحو السطح اثناء تعرض المنطقة لفعل حركات تكتونية سواء منها الرأسية أو الأفقية ، فاندفعت الى أعلى من خلال الفوالق والفواصل التى صاحبت تلك الحركات .

وتنتشر هذه الأنماط فى جزيرتى حالول وشراعوه ، وتظهر على شكل جروف صخرية cliffs تغلف جزيرة حالول ، كما ان رواسب البريشيا Breccia والمتبخرات evaporites تملأ الفوالق والفواصل التى تتميز بها كذلك جزيرة شراعوه ، وان الصخور الكربونية التى تنتشر فى شمال شرق الجزيرة الأخيرة ، تضم بين طبقاتها عقدا حديدية تتمثل فى الهيماتيت Hematite ومن المحتمل أن لهذه العدسات المعدنية علاقة بالقواطع الياوليتية وبعمليات الترسيب الناشئة عن محاليل مائية .

Tertiary Rocks

(١) صخور الزمن الثالث :

تتألف صخور الزمن الثالث من أنواع متباينة يمكن تلخيصها فيما يأتى :

١ — صخور الحجر الجيرى والدولومايت التابع لتكوين الرس

limestone and dolomite of Rus formation

يتضح من خلال تحليل اراضى شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها والى تغطيتها مثل هذه الصخور الرسوبية التى تنتشر على رقعة يمكن تتبعها من شمال قطر ، حيث تبلغ أقصى امتداد لها ، حتى خط عرض ٢٥° شمالا ، خاصة الى الشمال قليلا من قرية الكعبان والى الشرق من الطريق الرئيسى الدوحة - الشمال وتغطى هذه التكوينات منطقة حوضية تمتد على شكل شريط صخرى ضيق بالقرب من الفويرية ، تختلط الى الجنوب الشرقى منها برواسب المنخفضات الطينية Mud والصلية Silt . (القطر) التضاريسى والجيولوجى القسم الشمالى رقم (١ - ٣) .

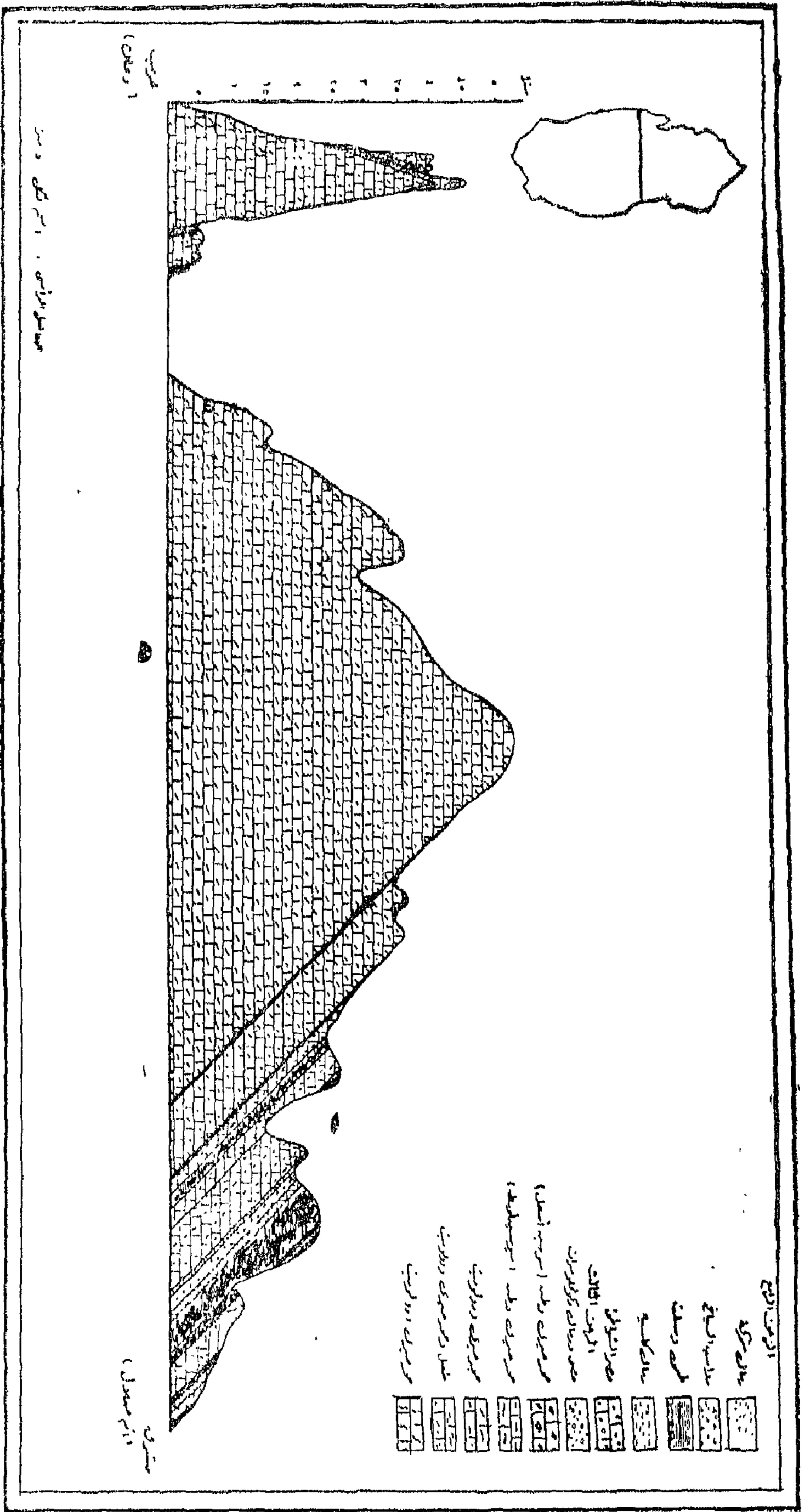
(٢) على عبد الوهاب شاهين « مقالات فى الجيومورفولوجيا » ، الاسكندرية . مكتبة الاسكندرية — ١٩٧٠ — ص ٢٤ .

ويمكن التعرف على بعض البقع الجيرية والدولوماتية فيما بين سمسمه Simsima والخور Al Khor شمال شرق قطر كما تشكل حزاما يكتنف مدينة الذخيرة ، وتشرف صخور الأيوسين الأسفل على خليج الخور من جانبه الجنوبي ، أضف الى ذلك ، فان هذا النوع من الصخور يشكل الغالبية العظمى من القطاع الشمالى لقبة قطر الرئيسية ، اذ يمتد هذا القطاع من الشفلى شمالا حتى عرض الخريطات جنوبا ويضم آبار الرشيدية والذبيبة ، ثم تختفى تكوينات الرس تحت رواسب الدمام الأعلى حتى عرض Arus لتظهر ثانياة الى القرب من طريق الدوحة - الشمالى ، اذ تتميز باتساعها فى الوسط وضيقها فى الجنوب الغربى ، وتعتبر أكبر منطقة تنتشر فيها صخور الرس ، ويضم الجزء الجنوبى من هذا القطاع آبار أبو تيلة وأبو حصية والمزروعة والخريب وأم القهاب .

وتكمن أهمية هذه الصخور فى كونها مسئولة عن تجمع المياه فى خزانات جوفية ، بعثت الحياة فى تلك المنطقة خاصة وفى شبه الجزيرة بصفة عامة (القطاع التضاريسى والجيولوجى القسم الأوسط ١ - ٤) .

يتفاوت سمك هذه الصخور ما بين ٤٢ - ٤٤ مترا فى شمال قطر ويعزى ذلك الى تأثر سمك الطبقات الصخرية بقبة سمسمه ، وبين ٢٨ مترا فى منطقة العطورية التى تمثل موقعا تحديبا حادا Sharp Anticline Position فى القوس القطرى وتزداد الطبقات الصخرية سمكا الى القرب من مدينة الدوحة اذ تصل الى ٨٠ مترا ، حيث تشاهد مختلطة بطبقات جبسية ، فضلا عن ذلك فان سمكها فى منطقة الشاطئ الخارجى المتمثلة فى العد الشرقى Idd-el Shargi يزداد ليبلغ أكثر من ١١٢ مترا (٣) ويرجع ذلك الى أن المنطقة الأخيرة استمرت تستقبل رواسب الأيوسين الأسفل حتى وقت متأخر ، الأمر الذى ساعد على زيادة سمكها ، علاوة على عدم تعرضها لفعل عوامل التعرية بسبب موقعها تحت مستوى سطح البحر ، وبالمقابل فان المناطق السابقة قد تعرضت بمجرد انحسار مياه البحر عنها لفعل عوامل التعرية مما أثر على سمك طبقاتها .

(3) cavilier., c., «Geological description of the Qatar peninsula.» department of petr. Affairs, Doha, 1970 p. 12



وعلى طول الساحل الغربى لشبه جزيرة قطر ، فيمكن تمييز منطقتين رئيسيتين تمتد المنطقة الأولى من عوينات على فى الشمال حتى الفحيحل فى الجنوب وتلاحظ صخور الحجر الجيرى والدولومايت على طول محور هذه المنطقة ، يفصلها عن الشاطئ شريط ضيق من تكوينات الرمال الكلية التى ارسبت فى مياه بحرية ضخمة خلال الزمن الرابع . ويبدو أن تكوينات الرس التى تشكل جزءا من حلبة دخان تضيق فى الشمال وتتسع فى الجنوب وخاصة حول مدينة دخان ، ولهذه الصخور علاقة وثيقة بآبار البترول حيث تحتضن مكانته الرئيسية . فهى التى ساعدت على نهضة قطر الحديثة ، وساهمت بشكل واضح فى التطور الاقتصادى والتحول الاجتماعى .

والى الجنوب من خط عرض الفحيحل تبدأ المنطقة الثانية التى تغطيها تكوينات الايوسين الأسفل ، وتمتد هذه الصخور على شكل لسان ضيق يأخذ فى الاتساع نحو الجنوب الشرقى تغلفه تكوينات من شرائح الطين وصخور من الحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام الأعلى . وفى أقصى الجنوب تشاهد تكوينات الرس فى منطقة عقلة المناصير وحزم سود انثيل وجوب السلامة حيث تختلط برواسب الرمال والسباح ، وبعض تكوينات الدمام الأسفل .

٢ — الطفل والحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام :

Shales, limestone and dolomite of Dammam formation

تنقسم تكوينات الدمام الى قسمين متميزين هما :

(١) الطفل والحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الدمام الأسفل :

Shales, limestone and dolomite of lower Dammam

وتشتمل على الأنواع الثانوية الآتية :

١ — الصخور الجيرية المتمثلة فى منطقة دخان .

٢ — الطفل

٣ — الصخور الجيرية المتمثلة فى منطقة الفحيحل

(ب) الحجر الجيري والدولومايت لتكوين الدمام الأعلى :

Limestone and dolomite of upper Damman

ويضم هذا القسم الأنواع التالية :

١ — الحجر الجيري الدولومايتي المحتوي على الطين الجيري المارل
(عضو أبروق)

٢ — الدولومايت والحجر الجيري عضو (سمسمه)

لقد تم تقسيم تكوينات الدمام التي ترسبت أثناء عصر الأيوسين الأسفل والأوسط على التوالي الى عدد من الأقسام والأنواع بناء على أسس ليثولوجية Lithology (نوعية الصخور) وباليونتولوجية (أنواع الحفريات) . ويبدو واضحا أن تكوينات الدمام الأسفل تحتوي على شرائح من الطين الذي يوحى وجودها الى أن عمليات الارساب التي أدت الى تكوينها لم تكن عمليات مستمرة ، بل كانت تتخللها فترات تتوقف أثناءها عمليات الارساب البحري . بالإضافة الى تكوينات من الحجر الجيري والدولومايت ، في حين أن القسم الثاني الذي يخلو من تكوينات الطفل يشتمل على تكوينات الطين الجيري Marl وهذا من شأنه أن يعكس خصائص معينة لكل نوع من الصخور اتضح طبيعتها في مدى تأثرها بعوامل التعرية من جهة ، ومدى تفسيرها للظواهرات الجيومورفولوجية من جهة ثانية ، ليس هذا فحسب بل ان هناك اختلافا واضحا بين أنواع القسم الواحد ، فبالرغم من التشابه بين حجر جير دخان ، وحجر جير فحاحل ، الا أن الأول يتميز باحتوائه على بقايا حيوانات بحرية تتمثل في الألفيولينا ، بينما يشتمل الثاني على الفيلاطس .

وخلال تحليل خريطة قطر الجيولوجية يتبين أنه ليس ثمة وجود لتكوينات الدمام الأسفل التي تغلب عليها رواسب الطفل في الجزء الشمالي لشبه جزيرة قطر وبصفة خاصة الى الشمال من خط عرض أبو تيلة ، وانها تتركز في المنطقة الواقعة الى الشمال الغربي من مدينة الدوحة ، حيث تمتد على شكل شريط يغلف تكوينات الرس من جانبها الشرقي والجنوبي ، كما تبدأ في الظهور على السطح من قرية الصنع باتجاه الجنوب حتى أم العمد ، لتختفي بعدها تحت تكوينات أحدث ، ثم تبرز من جديد بالقرب من مدينة أم صلال وذلك الى الغرب من طريق الدوحة — الشمال ، بالإضافة

الى أنها تغطي مناطق صغيرة فى كل من الخيسة والخريطيات والحسينية وتظهر صخور الدمام الأسفل علاوة على ما سبق ، على طول الساحل الغربى من رأس عوينات على ، حيث تحاذى الجانب الشرقى لتكوينات الرس ، وتستمر بشكل منقطع ، حتى تأخذ فى الوضوح عند القليعة Al-Kulaiah وترتفع على شكل اكمامات جيرية Hillocks الى الشرق من الكرعانة وام باب والجبيجب Al-Jubaigib وتمثلها احجار الفحاحل الجيرية المختلطة ببقايا حيوانات بحيرية من الفيلاطس اصدق تمثيل وتتميز صخورها باللون الأبيض البلورى ، كما أنها على درجة عالية من الصلابة ، مما ساعد على مقاومتها لفعل عوامل التعرية ، ومن وجهة النظر الجيولوجية ، فان تكوينات الفحاحل الجيرية تماثل نظيرتها تكوينات سمسمه الجيرية ، حيث يتسم كليهما بشفافية صخوره ، وكثرة شظاياها واحتوائها على الفيلاطس . وفى جنوب قطر ، توجد صخور الدمام الأسفل متناثرة وخاصة الى الغرب من خور العديد ، وكالعادة فانها تشاهد مختلطة بزواسب السباح والتكوينات الرملية الحديثة .

اما صخور الحجر الجيرى والدولومايت المختلط بالمارل والتابع لتكوينات الدمام الأعلى Edms فانها تمثل نموذجا آخر لنوع الصخور التى تغطي سطح قطر ، اذ تكاد لا تخلو منطقة فى شبه الجزيرة من تكويناتها باستثناء المناطق سالفة الذكر والتى سيرد ذكرها بعد قليل .

٣ — صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدمام

Limestone and clay of Dam Sub formation

تنقسم هذه التكوينات الى قسمين ثانويين هما :

(أ) صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدمام الأسفل MdI

تتشكل هذه الصخور علاوة على الجير والصلصال من بقايا حيوانات بحرية مرجانية وفورامينيفرا ، وقد تعرضت هذه التكوينات لفعل عوامل التعرية حتى أضحت تمثل رصيفا تحتيا Erosional platform وتغطي هذه الصخور التى برزت الى الوجود فى الميوسين الأسفل الجزء الجنوبى الغربى من شبه جزيرة قطر ، اذ تمثل القاعدة التى تركز عليها النلال الصخرية فى ذلك الموضع . وان وجود هذه الصخور ضمن التنية المقعرة لذراع خليج سلوى القديم ، حافظ عليها من فعل عمليات النحت ومما ابقى

على تواجدها ، نظرا لتغطيتها برواسب أحدث عمرا ، ومن الصعوبة بمكان التعرف على صخور الدام الأسفل الى الشمال من طريق الدوحة — أم باب، الا انها توجد متناثرة الى الشرق من قرين البلبول (شمال شرق الكرعانة) كما تختلط مع تكوينات الدمام الأعلى Md2 في منطقة الخراة وطوار الحريتي وطمس أم جره (القطاع التضاريسى والجيوأوجى للقسم الجنوبى رقم (١ - ٥) .

وتتفاوت صخور الدام الأسفل فيما بينها تفاوتا مبينا ، اذ تؤكد التحليلات الليثولوجية(٤) . ان مكونات الصلصال والكربون تختلف نسبتها فى تكوينات الدام الأسفل فاذا ما ارتفعت نسبة الصلصال المكون لهذه الصخور يغلب فى هذه الحالة على الحجر الجيرى الصلصالى اللون الأخضر أو الأحمر ، وعندما تنخفض نسبة الصلصال يتميز حينئذ بنعومة ملمسه وبلونه الأبيض .

(ب) صخور الحجر الجيرى والطين لتكوين الدام الأعلى :

Limestone and clay of upper Dam formation

تختلط تكوينات الدام الأعلى ببقايا حيوانات شاطئية Lagoonal Fauna مع وجود طبقات رقيقة من رواسب الجبس Gypsum والحصى ذو الأصل القارى Gravels of Continental origin وتنتشر هذه الصخور قرب مناطق قرين والبلبول والخراة وطوار الحريثى ويمكن ملاحظتها فى الجزء الجنوبى الغربى الى الشرق من غار البريد ومركز أبو سمره ، كما انها تمتد من وادى الهوله فى الشمال ، على شكل شريط ضيق ، يتسع كلما تقدمنا نحو الجنوب حتى الطرف الشمالى لقرن أبو وائل Qarn Abu Wael فى الجنوب ، اذ تكتنفها فى هذا الموقع فرشات من الرمال تبدو على شكل خيوط أرسبت فى الزمن الرابع .

(٤) عبد الله صلات وآخرون ، المرجع السابق . ص ١٢ .

٤ — صخور الحجر الرملي والحصباء والخرسان الطبيعي لتكوين
الهفوف

Sandstones, pebbles and Conglomerates of Hofuf formation

يمكن القول أن الغالبية العظمى لهذه الصخور ما هي الا حصيلة مترتبة على فعل عوامل التحت ، ونتيجة لأثر التباين الكبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء ، وبين النهار والليل ، وتتمثل هذه الصخور في النصف الجنوبي لشبه الجزيرة وذلك الى الشرق من طريق الدوحة سلوى ، حيث تشاهد في حزم طوار بشكل واضح تحيطها تكوينات الدام الأسفل . اضافة الى منطقة طوار الحرارة وطوار الحريثى ، وانها لم تصل في انتشارها الى أبعد من قلعة على بن سعيد .

واذا ما انتقلنا الى الساحل الغربي شمال المنطقة المذكورة وعلى وجه التحديد شمال غرب بيرا الحورية Bir Al-Horiah فانه يمكن مشاهدة تكوينات الهفوف في حزم الوسيل وطعس الكرعانة ، كما نلاحظها تشكل قطاعا يمتد من خط عرض القليعة حتى منطقة النجش Al-Nagsh التي تقع الى الشمال قليلا من طريق الدوحة — سلوى ، وفيها عدا هذه المواقع فان صخور تكوينات الهفوف ليس لها وجود في أنحاء شبه جزيرة قطر .

(ب) صخور الزمن الرابع : Quaternary Rocks

تشكل صخور الفترة الرباعية ، غطاء صخوريا سميكا يمتد فوق رقعة واسعة من سطح قطر ، ويبدو أن هذه الصخور تتكون من ارسابات متباينة من حيث نوعية الصخور وخصائصها وتوزعها المكاني ، لذا كان من الأفضل تصنيفها الى الأنواع الآتية :

أولا — الرواسب الشاطئية : Marine Deposits

١ — الحجر الجيري الكونجلوميراتي والبويضي الكاذب
pseudoolitic and conglomeratic lime stone (Q 1)

٢ — حصى المدرجات البحرية الشاطئية
Beach Gravels of Marine terraces (Q b g)

٣ — الرمال الكلسية الشاطئية
Marine calcareous sands (Q M S)

ثانياً — الرواسب القارية : Continental Deposits

١ — الصخور الحصوية
Gravel Rocks (Q G)

٢ — رواسب المنخفضات الطينية والصلتية
Depression Mud and Silt Deposits (QSM)

ثالثاً — رواسب بحرية خضعت لتطورات قارية Marine deposits subjected to continental evolution

١ — رواسب السبخ
Sebakh Deposits (QS)

٢ — رواسب الرمال الهوائية
Eolian Sand Deposits (Qes)

وفيما يلي دراسة تفصيلية لهذه الرواسب :

أولاً — الرواسب الشاطئية Marine Deposits

وهي رواسب بحرية الأصل تمتد على طول الساحل القطري وتنقسم إلى الأنواع الصخرية التالية :

١ — صخور الحجر الجيري الكونجلوميراتي (الخرسان الطبيعي)
والبويضي الكاذب

وترجع في أصلها إلى أنها رواسب شاطئية لفظها البحر البليستوسيني فتجمعت على طول الساحل فيما بين مستوى المد والجزر ، وتتركب هذه الرواسب من مفتتات صخرية ذات أحجام مختلفة ، التحمت ببعضها بواسطة مواد لاحمة سواء كانت كلسية أو صلصالية أو سليكية أو أكاسيد حديدية ، فتحوّلت بالتالي إلى كتل صخرية متماسكة ومستديرة وتتباين أحجام المواد التي تدخل في تركيبها ، حيث تندرج من الرمال الخشنة Coarse التي الحصى Gravel و Pebbles كما تشتمل على الجلاميد

الصخرية Boulders التي يعتقد بأنها تكوينات منقولة من المناطق المجاورة .

وتمثل هذه التكوينات الاطار الخارجى القديم لخط السواحل بحيث تتمشى مع الشواطىء البحرية القديمة ، التي تلاحظ وبشكل واضح فى منطقة جبل قويرط والجساسة فى شمال شرق قطر ، وفى الوكرة جنوب الدوحة ، كما تمتد على شكل شريط ساحلى من راس قرطاس على الساحل الشرقى حتى الطرف الشمالى لخور الذخيرة يفصلها عن الساحل رواسب من الرمال والسباح حديثة النشأة ، والى الجنوب من الظعائن تمتد صخور الحجر الجيرى الكونجولوميراتى والبويضى الكاذب بصورة متقطعة حتى واد البنات ، ويوضح وجود مثل هذه الارسابات عند مصبات الأودية Wadi Mouth فيما بين الدوحة والخور ، على انطباع النظام النهري فى مراحل مبكرة من الفترة المطيرة ، فوق ارسابات الحجر الجيرى الأقدم .

والى الجنوب من امسيعيد على طول القطاع الجنوبى الشرقى لساحل قطر ، تظهر الصخور الشاطئية بعيدة عن خط الساحل Coastline حيث تفصلهما منطقة نجيلان قطر التى تتألف من ارسابات حديثة ، ويدل ذلك على ان تلك الصخور تعود فى أصلها الى ارسابات بحرية كانت سابقة لعملية ملء منطقة النجيلان برواسب من الرمال الكلسية والسباح والارسابات الهوائية ، وهذا ما يؤكد ان خط الساحل القطري قد تطور خلال العصور الجيولوجية القديمة . حيث تكونت نتيجة لذلك عدة مدرجات بحرية Marine terraces ما زالت فى مرحلة النضج .

٢ - حصى المدرجات البحرية الشاطئية Qbg :

وتتكون من المواد التى نحتتها الأمواج من جروف الشاطىء القديم ، وتتمثل فى الكوارتز والرمال الخشنة والحجر الجيرى ، بحيث تزداد خشونة كلما اتجهنا نحو جروف الحافة حتى أنها قد تتكون عند قاعدة هذه الجروف من الأحجار أو الحصى ذو الأحجام الكبيرة وتتميز بكونها ملساء ، بسبب عمليات الصقل التى تتعرض لها أثناء تقدم الموج وتقهقره وتوحد منتشرة على طول الجروف الشاطئية بحيث يقل ارتفاعها عن (١٠) أمتار ولا يزيد سمك رواسبها بأى حال من الأحوال على (٣) أمتار ، وربما يقل

هن ار مترا(٥) ويمكن تتبع هذه التكوينات على الساحل الغربى لشبه الجزيرة بالقرب من غار البريد علاوة على منطقة النخس ، والجزء الجنوبى من وادى الهولة . وتتميز هذه الصخور بوجود عناصر الكوارتز التى عملت كمادة لاحمة لها ، فى حين يغلب على هذا النوع من الرواسب التى تنتشر على الساحل الشرقى الى الشمال من وادى البنات وشرق الخيمسه - التكوينات الكلسية .

٣ - الرمال الكلسية البحرية QMCS :

تتكون هذه الارسابات من رمال منتظمة بشكل عام ، وهى فى الغالب رمال دقيقة ناعمة ، تحتوى على عناصر متأكلة من الأحجار الكلسية المستديرة وبقايا حيوانات صدفية وفوراميفرا ، علاوة على ذرات من الكوارتز . واذا ما تعمقنا باتجاه الطبقات الحاملة للمياه فان هذه التكوينات يغلب عليها عناصر ملحية وسلفات ، وتصبح تدريجيا متماثلة مع رواسب السبخ . ويتراوح سمك الرمال الجيرية ما بين ٥ - ٦ أمتار وذلك الى الجنوب من مدينة الدوحة(٦) .

ويمكن القول ان هذه الرواسب تمتد ابتداء من رأس ركن فى أقصى الطرف الشمالى لشبه جزيرة قطر حتى خور العديد فى أقصى الجنوب وتغطى شريطا ساحليا ضيقا ، وتختلط برواسب السبخ تارة ورواسب الحجر الجيرى الكونجلوميراتى تارة أخرى ، كما يرتبط وجودها فى منطقة سوداتيل بظاهرة طغيان مياه البحر التى حالت دون اتصال قطر بالجزيرة العربية .

أما فيما يتعلق بالساحل الغربى ، فان الرمال الكلسية ورواسب السبخ تتناوب المواقع ابتداء من قاعدة خليج سلوى باتجاه الشمال حتى خليه زكريت ، ثم تظهر على طول سواحل دوحة الحسين ، ويبدو أن هذه الرواسب قد عملت على اتصال احدى الكتل الصخرية التى تقع فيما بين نقيه ورأس أم حيش بأراضى قطر ، وقد تم ذلك بعد أن انحسرت مياه

(5) Cavilier, op. cit., p. 24

(6) Ibid., p. 24

البحر البليستوسينى عن تلك المنطقة مخلفة وراءها رواسب من السباح والرمال الكلسية وتستمر هذه التكوينات فى تغطية المناطق الساحلية باتجاه الشمال (حيث تشكل بعض الرؤوس البحرية منها رأس العريشى) حتى أبا الظارف ، حيث تختفى لتظهر ثانية بالقرب من الرويس .

ثانياً - الرواسب القارية

Continental Deposits

تختلف عن سابقتها فى أنها رواسب نشأت بفعل عوامل التعرية الهوائية والتحلل الكيماوى chemical weathering وتضم الأنواع الآتية :

١ - الرواسب الحصوية Qg :

تتكون هذه الرواسب من ركام السفوح Screens وتوجد متجمعة عند حضيض التلال الميوسينية ، وقد تشكلت على اثر عمليات النحت التى ساهمت فى تفكك تكوينات الهفوف . وتغطى الرواسب الحصوية المنطقة الممتدة من جزر البيضاء شمالا حتى طريق الخبيب - الخراة ، حيث تشاهد مختلطة بتكوينات الدام الأعلى ، كما تلاحظ منتشرة فى منطقة طوار الخراة ، والمنطقة الواقعة الى الغرب من المشاش جنوب وادى ذياب .

٢ - الرواسب الطينية والسلتية QSM :

وترجع فى أصلها الى أنها رواسب دقيقة ذات ملمس ناعم ، القت بها السيول المائية فى المناطق الحوضية والمنخفضات ، ثم تماسكت ذراتها بعد أن تعرضت لعملية تجفيف أدت الى فقدانها لكل ما تحمله من مياه ، وتتركز المنخفضات التى تفتقرش أرضيتها هذه الرواسب فى النصف الشمالى فضلا عن بعضها القليل والمتناثر فى النصف الجنوبى وهذه المنخفضات هى أهم المواقع التى استقبلت رواسب الطين والسلت ، الأمر الذى بقودنا الى اعتبارها المناطق الزراعية الهامة فى قطر . وبصفة عامة فان توزيع هذه الرواسب يرتبط ارتباطا وثيقا بالموقع الجغرافى للمنخفضات أكثر من ارتباطه بنوعية هذه المنخفضات ويبدو أن رواسب الطين والسلت تغطى بعض المناطق الحوضية فى الجزء الشرقى من الكرعانة ومنطقة القصيرة

Al-Quseirah التى تشكل ثنية مقعرة ومنطقة سودانثيل وتختلط فى هذه المواقع برواسب الرمال الهوائية .

ثالثا — الرواسب البحرية الخاضعة للتطورات القارية

|Marine deposits subjected to Continental evolution

وهى رواسب بحرية تخلفت بعد عملية انحسار المياه عن اليابس القطرى المجاور للبحر آنذاك ، ثم طرات عليها تغيرات ميكانيكية وكيمياوية ، نتيجة لتعرضها لفعال عوامل الفحت والتعرية ، فتشكلت على اثرها الأنواع الآتية :

١. — رواسب السباح Qsb :

تتكون هذه الرواسب أساسا من رمال جيرية بحرية دقيقة الحبيبات ، تحتوى على أنواع عديدة من الحفريات البحرية بالإضافة الى الرمال الجيرية التى سفتها الرياح من تكوينات مجموعة الحسا والهفوف وأرسبتها فى مناطق السباح . علاوة على أن الرواسب الجيرية التى تحتوى على نسبة كبيرة من الكلسيت Calcite والاراجونايت Aragonite تتحول على اثر تبخر المياه الى صخور من الدولومايت والجبس ، كما تشتمل على صخور المتبخرات التى تتألف فى الصخر الملحي Halite والانهدرايت .

وتتجمع رواسب السباح على طول المناطق الساحلية الشرقية ، حيث تصل فى امتدادها الى منطقة النجيان الواقعة جنوب امسعيد ، كما تنتشر فى المناطق الداخلية وخاصة الى الشرق من حدة دخان ، وهى بهذا تعتبر جزءا من مقعر زكريت وينطبق ذلك على سبخة دخان ، فضلا عن ذلك فان رواسب السباح توجد فى الجنوب حيث سبخة سودانثيل وتشكل منطقة السباح قطاعا عرضيا يمتد من خور العديد فى الشرف حتى خليج سلوى فى الغرب ، وهى مناطق كانت حتى العصر الجيولوجى الحديث تتعرض لغزو المياه التى تنشأ عن حركة المد العالم .

٢ — الرمال الهوائية Qes :

تشكل التكوينات الرملية مسما كبيرا من شبه جزيرة قطر وبصفة خاصة نصفها الجنوبي إضافة الى نها تتمثل على طول الساحل فى الجزء

الشمالي الشرقي من قطر ، وقد انتظمت على هيئة نطاقات طولية الشكل تمتد في اتجاه عام من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي ويعكس ذلك اتجاه الرياح التي تهب على البلاد من الشمال الغربي . وعلى هذا يمكن أن نميز بين نطاقين :

(أ) النطاق الجنوبي The Southern Belt :

ويشتمل على فرشات رملية تمتد من منطقة العريق حتى روضة الفرس في الجنوب الغربي وتبدو على شكل خيوط ، فضلا عن الكثبان الرملية التي تحتل الربع الجنوبي الشرقي وتتخذ أشكالا متباينة (سيتضح ذلك عند دراستنا لطبوغرافية قطر) ويعتبر هذا النطاق امتدادا طبيعيا لرمال الربع الخالي ، وخاصة قبل تكوين خليج سلوى .

(ب) النطاق الشمالي الشرقي :

يمتد هذا النطاق على طول الساحل الشمالي الشرقي من فويرط شمالا حتى مدينة الخور جنوبا ويتضح ان رمال هذا النطاق مفككة مما يسهم في تعرضها لعمليات النقل بواسطة الرياح ، وتظهر رواسب الرمال المسفاه على الساحل مكونة لكل من رأس لفان Ras Laffan ورأس أم صاع Ras Umm Sa ورأس أبو طعام Ras Abu Ta'am وتتكون الرمال الهوائية من رواسب الجير السليكي المستديرة الشكل ، علاوة على احتوائها على ذرات من الكوارتز ويدل وجودها على أن الرمال ذات الأصل البحري قد اختلطت بالرمال التي شكلتها الرياح بالرغرف العربي ، كما أن لها ارتباطا مكانيا بالعوامل التكتونية التي شكلت كلا من سلسلة جبال زاجوروس وعمان ، ورسمت الصورة التضاريسية لبلدان حوض الخليج العربي .

ثانيا - الحركات التكتونية وأثرها The Tectonic Movements :

تقع قطر في موقع يخضعها لتأثير جملة عوامل ، اشتركت في إبراز بنيتها Structure (خريطة البنية رقم (١ - ٦)) بقدر ما اشتركت في صنع الظاهرات التضاريسية التي يتميز بها سطحها ، وتتمثل هذه العوامل في حركات راسية رافعة uplift Movements وحركات أفقية ضاغطة

piercement Movement تشكلت على اثرها ظاهرات جيولوجية متباينة لا تخرج عن كونها تراكيب حركية منها ، الطيات المكدبة Anticlines والطيات المقعرة Synclines وتراكيب ترسيبية تنحصر فى ظاهرة عدم التوافق unconformity وتتميز هذه التراكيب بكثرة ما تحتويه صخورها من الفواصل Joints والشقوق Fractures والصدوع (الفوالق) Faults وسيتضح ذلك من خلال دراستنا لاهم هذه التراكيب .

١ - الطيات المكدبة :

بدأت الرواسب التى تراكمت خلال الزمنين الجيولوجيين الأول والثانى فى التقلص والانكماش منذ نهاية العصر الكريتاسى ، عندما تأثرت قطر وشرق الجزيرة العربية بالحركات التكتونية التى كان لها الفضل الأكبر فى بناء سلاسل الجبال فى تركيا وايران وعمان ، وبلغ هذا التقلص أقصى مداه فى نهاية الزمن الجيولوجى الثالث (الحركة الالبية) (٧) لذا شهد الزمن الثانى البداية الحقيقية لخلق كيان شبه جزيرة قطر ، فكانت الحركات التكتونية من اهم مقومات التغير التى أدت الى إبراز هذا الكيان ، حيث اتضحت مميزاته وخصائصه ، وما من شك فى أن قوة هذه الحركات قد تباينت اثارها الأمر الذى يقودنا الى امكانية التمييز بين وحدتين جيولوجيتين هما :

(١) قبة قطر الرئيسية The Main Qatari Dome

تبرز شبه جزيرة قطر على شكل قوس صخرى ، يمتد داخل مياه الخليج العربى ، اذ يرتكز هذا الشكل الاهليجى Elliptical-shaped على محور عام شمولى - جنوبى ، تغطى سطحه صخور رسوبية حديثة النشأة ويبلغ سمكها فى المتوسط ٢٥٥ مترا (٨) . وتبدو طبقات الصخور لأول وهلة افقية ولكن حينما نتبع نجد انها تتقوس الى أعلى تقوسا هينا فى هيئة قباب تميل خلالها الطبقات خارج هوامش القبة ، وقد اكتسحت تكويناتها السطحية عوامل التعرية ، لهذا لا تبدو مظاهر التحدب فوق

(٧) محمد متولى ، المرجع السابق ، ص ٦٨ .

(٨) سليمان محمود سليمان . المرجع السابق . ص ٤ .

السطح الحالى مورفولوجيا واضحة المعالم ، الا أن اثار حركات الرفع لا تزال باقية فى الطبقات الصخرية السفلية ، وقد تم التعرف عليها من خلال التراكييب التى تضم مكامن البترول واحواض المياه الجوفية التى تتجمع فى تلك القباب .

وظاهرة القباب من أهم التراكييب الجيولوجية الحركية الشائعة الانتشار فى منطقة الخليج وخاصة على طول الساحل الشرقى لشبه الجزيرة العربية ، فهى لا تقتصر على قبة ، بل تشمل كلا من قبة البحرين والدمام ، والأحمدى الواقعة فى أقصى الطرف الشمالى الغربى للخليج العربى . فقبة قطر ما هى الا ثنية محدبة تحتل وسط شبه الجزيرة . والواقع أن هذه القبة قد بدأت ترسم ملامحها كأساس بنيت عليه الصورة التضاريسية لقطر على أثر حركات تكتونية رافعة وضاغطة نشطت فى حدود العصر الكريتاسى ، ويدعم ذلك صفة تتابع الطبقات فى أعماق آبار البترول ، فقد عملت هذه الحركات على تعرض رواسب تكوينات العرمة وجزءا من تكوينات أم الرضمة ، لفعل شديد من جانب عوامل النحت والتعرية قبل أن تبدأ مرحلة ارساب تكوينات الزمن الثالث ، ويعنى ذلك وجود فترة جيولوجية انقطع اثناءها الترسيب (ليس من الضرورى أن يكون البحر قد تراجع فى تلك الفترة لأنه كما تدل الشواهد كان لا يزال يغمر بمياهه تلك المناطق) مما ترتب عليه انطباع ظاهرة عدم التوافق بين تكوينات الزمن الثانى المتأخر وتكوينات الزمن الثالث ، ويؤكد ذلك ما تتضمنه تكوينات طبقة الشعبية الحاملة للزيت على عمق ٨٠١ قدماء التى تشير الى حدوث اختلال فى الترسيب بين الزمنين الثانى والثالث .

وفى الأيوسين الأسفل كان طغيان البحر كبيرا ، مما ترتب عليه هبوط مساحات عظيمة من الأرض ، بحيث أصبحت تشكل قاع هذا البحر الذى تميز بالعمق الشديد آنذاك ثم عادت الأراضي القطرية وأجزاء من الرفرف العربى الى الارتفاع على أثر حركة رفع اقليمية انحسرت معها مياه البحر الأيوسينى فى أدواره العليا ، ويعنى ذلك أن الأراضي القطرية قد انكمشت وتخلى عنها البحر الأيوسينى الأعلى ، وظلت كذلك خلال الاوليوجوسين ، ويعتقد أنه ليس ثمة رواسب تنتمى لهذه الفترة التى تميزت فضلا عن ذلك بظاهرة وجود خطوط عدم الانتظام فى الطبقات الرسوبية بين تكوينات الأيوسين الأوسط والميوسين .

ومن المحتمل أن جزءا من سطح قطر قد غمرتها مياه البحر الميوسيني^(٩) وينسحب هذا على قبة قطر الرئيسية التي كانت بعض مناطقها في ذلك الوقت عبارة عن أحواض ضحلة ومخاضات . فغطتها رواسب الدام الميوسينية التي استمرت في التشكل حتى أواخر هذا العصر . وتوحى صفاتها وخصائصها بأن عمليات ارسابها قد تمت ضمن بيئة بحرية ضحلة ، وما من شك في أن التقهقر البطيء للبحر الميوسيني الأعلى وانحسار الماء نتيجة لحركة رفع طفيفة أو بسبب تراكم الرواسب الميوسينية في الأحواض الداخلية على شكل طبقات (يستثنى من ذلك بعض الهوامش الساحلية وأجزاء من أراضي قطر الجنوبية) قد تسببت في حدوث تغيرات واضحة كان من نتائجها أن اتخذت قبة قطر الرئيسية شكلها النهائي ، وأضحت مظهرا تضاريسيا يشتمل على قباب ثانوية ذات امتداد مغاير لامتداد القبة الرئيسية فالى الشمال الشرقى من شبه الجزيرة تمتد قبة سمسمه التي تركز على محور عام من الشمال الى الجنوب الشرقى وتتكون من الحجر الجيري والدولومايت الذي يعود في نشأته الى الايوسين الأوسط ، وينتسب لتكوينات الدمام الأعلى .

والى الجنوب الغربى من القبة الرئيسية تبرز قبة الكرعانة Karanah Dome التي تمتد على محور شمالي غربى — جنوبى شرقى ، وتضم بين تكويناتها التي ترجع للايوسين الأوسط صخورا من الحجر الجيرى والدولومايت . فضلا عن الطفل والحجر الجيرى المختلط بالطسين الذى ينتمى لتكوينات الدام الأسفل الميوسينية .

وليس ثمة ما يشير الى أن هذه القبة تتضمن ظاهرات انكسارية أو عيبية واضحة المعالم ، قد تؤدى الى تفسيرات أكثر تعمقا ، بعكس الحال في حلبة دخان التي يمكن أن تفسر أسباب تغير محورها نتيجة لفعل فائق عظيم انتاب تكويناتها ، بالإضافة الى أن ثنية قطر التحدية تتميز ببساطة تركيبها ، وانحدارها التدريجى الذى لا يمكن تمييزه على أية حال ، ولا يعنى ذلك أن حلبة قطر تخلو من الظاهرات العيبية ، فالعيوب ظاهرات جيولوجية

(9) Cavilier, opp. cit., p. 32.

شائعة فى جميع انواع الصخور (١٠) اذ لا تقتصر على نوع دون الآخر ، وبناء عليه فانه من المحتمل وجود بعض الفوالق والشقوق بين تكويناتها الامر الذى يفسر تجاوبها مع عمليات التسرب السريع لمياه الأمطار .

(ب) **حدبة دخان** Dukhan Anticline :

الى الغرب من قبة قطر الرئيسية ، وبمحاذاة الساحل الغربى لشبه الجزيرة ، تمتد حدبة دخان — ذات التراكيب المعقدة — من رأس عوينات على Ras uwainat Ali فى الشمال حتى حدود قطر الجنوبية ، وتفصل بينها طية مقعرة Syncline تمتد من بيرزكريت شمالا حتى طمس الكرعانة جنوبا Taas Al Karanah وتشتمل هذه الوحدة الجيولوجية على تراكيب تكتونية تكاد تنعكس صورتها فى صفات التاريخ الجيولوجى الملىء بالأحداث التى عايشتها قطر ، فيضم القسم الشمالى من هذه الوحدة ، قبة دخان ، التى تمتد على محور شمالى — جنوبى وتتكون صخورها من الحجر الجيرى والدولومايت المنتمى لتكوينات الرس Rus تليها الى الجنوب قبة فحبجل Fhaihil Dome التى تنحرف الى الجنوب الشرقى نتيجة تأثرها بالحركات التكتونية وتتميز عن سابقتها بأن الطبقات الصخرية تميل على طول جانبها الشرقى بحيث يصل هذا الميل الى ٤ درجات وتمتد قبة جليحة Jaleha Dome الى الجنوب الشرقى من قبة فحبجل ، بحيث تشكل القلب من حدبة دخان ، وتتميز هذه الوحدة التركيبية بأنها تتكون من صخور طفلية وحجر جيرى مع صخور دولومايتيه تحيط برواسب اقدم تعود لتكوينات الرس الأيوسينية ، والى جنوب الجنوب الشرقى تظهر قبتين محدبتين هما قلعة الدرب Qalat Al Darb وسودانثيل Saudu Nathil ويمكننا مشاهدة تكوينات أحدث من تلك التى تشكل الطبقات السطحية للجزء الشمالى من حدبة جبل دخان ، فنجد أن قبة قلعة الدرب تكسوها طبقات صخرية تتكون من الحجر الجيرى والطين (تكوينات الدام) وتستمر بصورة متقطعة حتى سودانثيل التى تشكل من تكوينات سطحية أحدث

(١٠) جوده حسنين جوده وحسن سيد أبو العينين . سطح هذا الكوكب — دراسة لظواهره التضاريسية الكبرى . بيروت . ١٩٦٨ . ص ٢٨٦ .

ترجع فى نشأتها الى الزمن الرابع وتحتوى على رواسب السبخ والرمال الكلسية التى تكونت فى بحر ضحل ، ويضاف اليها تكوينات رمليه نقلتها وشكلتها الرياح .

يبدو أن حلبة دخان تخلو من العيوب التى تتميز بها الصخور السطحية ، بيد أن مثل هذه الظاهرات الجيولوجية تتركز فى الأعماق ، حيث أشار هنسون عام ١٩٥١ (١٢) الى وجد فائق عظيم نتج عن حركة الطبقات الصخرية السفلية التى تشكلت بسبب ضغوط جانبية كما كانت حركة الالتواءات الألبية سببا فى تغير اتجاه حلبة دخان وانحرافها نحو الجنوب الشرقى ، ويبدأ هذا الانحراف من نقطة تبعد ٤ كيلو مترا جنوب دخان .

٢ - الطيات المقعرة Synclines :

مما لا شك فيه أن درجة التواء الرواسب أمام الحركات التكتونية تتوقف الى حد كبير على نوعية الصخور ، ومدى قابليتها للطي ، ولهذا تتباين أنواع الطيات تبانيا واضحا حسب نوع التكوينات الجيولوجية التى تخضع لظاهرة الالتواء ، وقد تبين من دراسة الطيات المحدبة أنها تحصر بينها طيات مقعرة ، تقع فى الجزء الغربى من شبه جزيرة قطر ، أهمها طية زكريت المقعرة وتمتد هذه الطية على محور عام من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى . وتسير موازية لحلبة دخان التى تحددها من الغرب ، بل وأكثر من ذلك فانهما تتقاسمان طرفا جيولوجيا يعرف بالطرف الأوسط Septum (١٣) .

وتتمثل كل مظاهر البساطة فى التركيب الجيولوجى لهذه الطية ، كما أن الطبقات الرسوبية تميل لأن تكون أحدث عمرا من حيث التاريخ الجيولوجى كلما تقدمنا على طول محورها من الجنوب باتجاه الشمال ،

(12) Hinson, F.R.S., «Observation on the Geological and Petroleum occurrences of Middle east,» Third World petroleum Congr. The Hogue, proceed, Section 1. 1951. p. 133

(١٣) محمد صفى الدين أبو العز . قشرة الأرض — دراسة جيومورفولوجية ، القاهرة ، دار النهضة العربية ١٩٧٦ ل . ص ٣٦٨ .

ويمكن أن يتضح ذلك على ضوء دراستنا لخريطة قطر الجيولوجية التي تشير الى انتشار رواسب حديثة تتكون من الرمال ورواسب السبخاخ في الجزء الشمالي من الطية وخاصة في سبخة دخان التي تنخفض عن مستوى سطح البحر ما بين ١ — ٥ أمتار في نصفها الشمالي بينما يتراوح انخفاضها في الجزء الجنوبي ما بين ٢ — ٣ مترا تحت مستوى سطح البحر (١٤) أما القطاع الجنوبي لهذه الطية ، فيبدأ بالارتفاع الرتيب حتى يصل أقصى ارتفاع له ٢٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، حيث تغطيه رواسب الميوسين ، تتخللها في كثير من الأحيان رواسب الدمام الأعلى .

يمكن القول أن طية زكريت المقعرة لا تقتصر في شمولها على المنطقة اليابسة الممتدة من بير زكريت في الشمال حتى طمس الكرعانة في الجنوب بل يبدو أنها تشتمل على مناطق ما زالت تغمرها — حتى الوقت الحاضر — مياه البحر القديم، وتتمثل في كل من خليج زكريت ودوحة حسين ودوحة فشاخ، وكان لهذا الوضع اثر على انفصال شبه جزيرة أبروق وارخبيل جزر حوار عن شبه جزيرة قطر ، والتي تمثل جزءا في نهايات الجناح الغربي لقبقتها (١٥) الا أنه من المحتمل أن المنطقة التي تشكل قاعدة شبه جزيرة أبروق ، قد تأثرت بحركات الرفع الميوسينية ، مما نتج عنها انحسار مياه البحر عن جزء من مقعر زكريت والمتمثل في سبخة دخان وتحولها الى بحيرة داخلية ، ومن ثم الى منطقة أخذت تستقبل الارسابات الفيضانية في عصر البليستوسين من المرتفعات المجاورة ، وكان لهذه الارسابات اثر في طمس كل ماله علاقة بالرواسب البحرية .

وقد أتاحت الحركات التكتونية التي أدت الى ارتفاع الرواسب المتراكمة فوق قاع البحر القديم في منتصف الساحل الغربي لشبه جزيرة قطر ، والمتمثلة في حلبة دخان ، الفرصة أمامها في أن تمثل حدا جيولوجيا بين الطية المقعرة آنفة الذكر وطية سلوى المقعرة التي تمتد الى الغرب من حلبة دخان . وقد تجمعت رواسب الميوسين في مقعر سلوى الذي تأثر بالضغط الجانبية ، فانثنى الى أسفل وبالتالي احتله المسطح المائي

(١٤) دولة قطر . خريطة قطر الكنتورية . مقياس رسم ١ : ٢٥٠.٠٠٠ . الدوحة ١٩٧٢ .

(١٥) عادل عبد السلام . المرجع السابق . ص ٧٥ .

لخليج سلوى ، الذى فصل ساحل الاحساء عن شبه جزيرة قطر ، كما حال دون اتصال البحرين بكل من قطر والساحل الشرقى للجزيرة العربية .

وربما كان مقعر سلوى الذى يتركز على محور عام شمالي غربي جنوبي شرقي ، أكثر امتدادا مما هو عليه الآن ، وان ذراعا منه قد تسوغت جنوبا بحيث شملت منطقة السبخ الواقعة فى جنوب قطر ، كما ان مقعر خور العديد الذى يتجه محوره من الشمال الشرقى الى الجنوب الغربى قد ساهم مساهمة فعلية فى مراحل مبكرة بالاشتراك مع ذراع مقعر سلوى فى فصل شبه جزيرة قطر عن شبه الجزيرة العربية ، ومن المحتمل أن هذا الوضع قد استمر حتى وقت متأخر من الحقب الرباعي ، عندما أخذ البحر فى الانحسار عن تلك المناطق خلفا وراءه رواسب كلسية وربما بحرية ، أو ربما ارتفعت عن مستوى سطح البحر على أثر حركات تكتونية رافعة مما أدى الى ربط الرسغ القطرى بكتلة الجزيرة العربية .

ثالثا - نشأة الجزر القطرية :

تباينت الآراء حول نشأة الجزر القطرية التى تضم أربع مجموعات رئيسية وهى : مجموعة جزر الاسحاط ، ومجموعة جزر حالول وشراعه ، ومجموعة أرخبيل جزر حوار وشبه جزيرة ابروق ، ومجموعة جزر العالية والسافلية والبشيرية وركن .

١ - مجموعة جزر الاسحاط :

وهى امتداد طبيعى نحو الشمال الشرقى لجبل العديد ، ويعنى ذلك انها استمرت مغمورة بمياه البحر حتى فترة متأخرة من الميوسين الأدنى ، مما أتاح الفرصة لاستقبال رواسب تنتمى لتكوينات الدام الأسفل ، وفى الميوسين الأوسط انتابت المنطقة حركات أرضية تشكل على أثرها جبل العديد وذراعاه مجموعة جزر الاسحاط ، فى حين هبطت المنطقة المحصورة بين هذه الجزر والساحل القطرى المقابل ، فحالت دون اتصالها ببقية اليابس القطرى .

٢ - مجموعة جزر حالول وشراعه :

يطلق عليها تجاوزا الجزر الباليوزية (١٦) ، وترتكز على قاعدة من الصخور النارية والمتحولة ، تعرضت لحركات باطنية ، نتج عنها اندساسات بركانية اندفاعية ، كالتدخلات الاندسيتية والرايوليتية فى حين أكد فيتافنزي

أن هذه المجموعة عبارة عن كتل ملحية باطنية اندفعت الى أعلى دون أن تظهر على السطح (١٧) .

٣ - مجموعة أرخبيل جزر حوار (*) وشبه جزيرة أبروق :

يتألف أرخبيل جزر حوار من تسع عشرة جزيرة ، تتفاوت في مساحتها ما بين ٥ كيلومتر مربع لأصغرها الى ٤٢ كيلومتر مربع لأكبرها وأهم هذه الجزر : جزيرة حوار الأم ، وسواد الجنوبية والشمالية ، وريض ، ومخراوه ، والعجيرة ، وجنان .

تعود أقدم التكوينات التي تغطي سطوح هذه الجزر - شأنها في ذلك شأن شبه جزيرة أبروق - الى الايوسين الأدنى والأوسط ، وتتركز هذه التكوينات في وسط وشرق جزيرة حوار ، تليها الى الغرب تكوينات أحدث ترجع في عمرها الى الميوسين والبلايستوسين والحديث ، وتيبل هذه التكوينات ميلا خفيفا باتجاه الغرب ، وهو وضع بنائي يتفق مع وجود قبة قطر الرئيسية الى الشرق منها ، وكون هذا الارخبيل يمثل جناحها الغربى وفي أن كليهما يرتكز على محور عام شمالي - جنوبى .

ومما لاشك فيه أن القطاع الساحلى الشرقى لجزيرة حوار يماثل مورفوجرافيا القطاع الساحلى الشمالى والغربى لشبه جزيرة أبروق ، ويكاد ينطبق عليه من ناحية ، ويتفق الساحلان بامتدادهما الطولى على محور شمالي - جنوبى من ناحية ثانية ، ويتميزان بوجود جروف صخرية فى كثير من المواضع يتراوح ارتفاعها ما بين ٢ - ١٣ مترا ، ويبلغ انحدارها ما بين ٤٥ - ٦٠ درجة من ناحية ثالثة ، فضلا عن وجود الكثير من الخلجان والتقوسات والرؤوس على كلا الساحلين من ناحية رابعة ، وهى شواهد جغرافية تجعلنا نقطع بأن أرخبيل جزر حوار كان كلاً متصلاً فى الشرق مع أراضي شبه جزيرة قطر ، وهذا ما تؤكده الدراسات الجيولوجية كذلك .

٤ - مجموعة جزر العالية والسافلية والبشرية وركن :

وهى أقرب الجزر الى الساحل القطرى . وقد كان لشكل السطح فى قاع الخليج المجاور لشسواطىء قطر . والتيارات البحرية والرياح اثر فى نشأة هذه المجموعة . التى تتكون صخورها من ارسابات رملية

(17) VITA FINZI C. "Late quaternary subsidence IN : The Musandam Expedition, Scientific Results. Part 1, Geogr. Jour. P. 141.

(*) الحوار : بالضم أو بالكسر ، وجمعها أحورة أو حيران ، ولد الناقة ساعة وضعه أو الى أن يفطم ويفصل عن أمه (ترتيب القاموس المحيط ، ج ١ ، ١٩٧٠ ، ص ٧٣٤)

وطينية وسلتية الى جانب المواد المرجانية والعضوية . (راجع الفصل
الثاني) .

ومما يكن فى أمر فان الصورة الجيولوجية التى يمكن مشاهدتها فى
الجزر القطرية قد جاءت حصيلة جملة من العوامل تضافرت فيما بينها
فخلقت واقعا جيولوجيا يختلف نوعا ما عما لمسناه أثناء دراستنا لشبه
جزيرة قطر .

رابعا — التطورات الجيولوجية لدولة قطر :

لعل قطر من الدول التى شهدت تطورا جيولوجيا شأنها فى ذلك شأن
شبه الجزيرة العربية ، وبصفة خاصة جانبها الشرقى المعروف بالفرفر
العربى Arabian Shelf ، ونعنى بالتطور الجيولوجى دراسة التاريخ
الجيولوجى لأراضى هذا الجزء من منطقة الخليج العربى ، من حيث النشأة
والتكوين والتغيرات التى طرأت على التتابع الطباقى Stratigraphic
طيلة العمر الجيولوجى لشبه جزيرة قطر .

ومما يكن من أمر فان تطور قطر الجيولوجى عبر تاريخها الطويل ،
يمكن أن نقسمه الى قسمين متباينين ، يتضمن القسم الأول : التاريخ
الجيولوجى القديم فيما قبل الزمن الجيولوجى الثالث ، على حين أن القسم
الثانى — وهو أحدث نسبيا — يشمل الفترة التالية ، منذ الزمن الجيولوجى
الثالث ، والحد الفاصل بين القسمين واضح . لأن التاريخ الجيولوجى
للقسم الأول وثيق الصلة بعوامل موضعية ، اشتركت فى صنع البنية
والتركيب ، بينما التاريخ الجيولوجى بالنسبة للقسم الثانى قد اتصل
اتصالا مباشرا أو غير مباشر بعوامل وحركات اشتركت فى صنع التركيب
القبائىة الإقليمية .

وما من شك فى أن النتائج التى يمكن أن نشاهدها من التاريخ
الجيولوجى القديم ، انما كانت تشهد تغيرات فى مناسيب البحر طغيانا
وانحسارا ، وتراكم تكوينات رسوبية أثناء الزمنين الأول والثانى ، وذلك
كله لا يفسر ولا يعطى نتائج ايجابية بشأن الصورة التضاريسية لقطر ،
خاصة ومنطقة حوض الخليج العربى عامة . ويعنى ذلك أن النتائج الحقيقية
هى التى تمخضت عنها أحداث القسم الثانى ، وربما كان النصف الثانى

الزمن الثانى ، هو الذى شهد البداية الفعلية لكل ما يتصل بخلق واقع الذى يرتكز عليه الكيان المادى لشبهه جزيرة قطر ، والصورة ضاريسية التى تشكل ظاهرها .

نسم الأول من تاريخ قطر الجيولوجى :

١ — الزمن الاركى The Archean (ما قبل الكمبرى : (Pre-Cambrian

تعتبر قطر فى الأصل ، جزءا من الدرع العربى Arabian Shield .ى يؤلف منطقة ثابتة من كتلة الجزيرة العربية ، الا أن الدرع العربى .ى يتكون من الصخور النارية خضع اثناء الزمن الاركى لتغيرات عديدة ت الى هبوطه وتراكم الرواسب فوقه ، وحدثت انكسارات فى صخوره سلبية ، ثم تسوية سطحه planation بفعل عوامل النحت والتعرية حوله الى منطقة شبه مستوية فكان ان مالت أرضه نحو الشرق (١٨) أى جاء الجزء الذى يشكل الرفرف العربى بقسميه الثابت والمتحرك ربطة الدرع والرفرف العربى (٧ — ١) مما أدى الى طغيان مياه بحر Tethys sea على شبه جزيرة قطر والرفرف العربى ، فترسبت اعات سميكة من الرواسب البحرية طمست معالم الصخور القارية اعدية (١٩) لذا لم تشكل هذه الصخور القاعدية أهمية لشبه جزيرة قطر هو الحال على الساحل الغربى لشبه الجزيرة العربية .

٢ — الزمن الجيولوجى الأول :

تتكون أقدم الصخور فى قطر من وحدتين من التكوينات الجيولوجية مع الوحدة الأولى الى النصف الاول من الزمن الجيولوجى الأول ، اما حدة الثانية فتعود للنصف الثانى اذ يشمل النصف الاول عصور الكمبرى وردوفيش والسيلورى . فى حين يضم النصف الثانى كلا من الديفونى كربونى والبرمى .

(١٨) محمد متولى ، حوض الخليج العربى ، القاهرة . مكتبة الانجلو
رية ، ١٩٧٠ . ص ٧٠ .

(١٩) عبد الرحمن الشريف « منطقة عنيزة : دراسة اقليمية »
عرة . مطبعة النهضة العربية . ١٩٦٩ . ص ٣٣ .

(أ) عصور الكمبرى والأوردوفيش والسيلورى :

بقيت قطر والحفرة الحوضية التى تشتمل الرفرف العربى جزءا من قاع البحر القديم حيث غطى بمياهه معظم تلك الحفرة ، فقد ترسبت من جراء هذا الطغيان رواسب قارية من الدرغ العربى ، كما تكونت الشعاب المرجانية ، وظهرت بعض الحيوانات المحارية ولم تتضمن الدراسات الجيولوجية التى تم الحصول عليها أية اشارة لتكوينات هذه العصور باستثناء تلك الرواسب القديمة التى تتمثل فى تكوينات هرمز Hormuz Formation فقد عثر عليها فى كل من جزيرتى حالول Halul Island وشراعه Shra Auh ويرجعها كافيليه ، (كما هو الحال فى ايران والجزيرة العربية) الى أنها تكوينات بركانية تعود فى عمرها الجيولوجى الى بداية الزمن الأول وذلك فى حدود العصر الكمبرى (٢٠)

(ب) عصور الديفونى والكربونى والبرمى :

تتألف التكوينات الدنيا لهذه الفترة من رواسب طفيلية Shales مختلطة بالحجر الرملى Sand stone متعدد الألوان ، بالاضافة الى طبقات من الحجر الكلسى والدولومايت وبعض الترسبات الفتاتية Detrial Sedements المنقولة من قلب الدرغ العربى ، وقد دلت بعض الدراسات الجيولوجية أن الطبقات الصخرية الأحدث عمرا ، تتركز على تكوينات أقدم تعود الى العصر البرمى ، وتنتمى هذه الرواسب الى تكوينات الخف (٢١) كما هو الحال فى منطقة عنيزه وبريده . وتضم هذه التكوينات كميات هائلة من الغاز الطبيعى الجاف دون أن يصاحبه البترول ، وتكمن هذه الكميات على عمق ١.٥٩٠ قدما فى منطقة دخان (٢٢) .

(20) Cavilier, C., «Geological description of the Qatar peninsula.» Department of petr. Affairs, Doha, 1970. p. 35.

(٢١) سميت تكوينات الخف بهذا الاسم لوجودها بين جرف الخف وعين الخف فى المملكة العربية السعودية ، وتوجد تكوينات الخف بالسر .

(٢٢) دولة قطر ، صناعة الزيت فى قطر ، الدوحة وزارة المالية والبتترول ، ١٩٧٢ . ص ٢٣ ، ١٠.

٣ - الزمن الثاني :

يتميز هذا الزمن بعصوره الثلاثة التي تفاوتت أحداثها الصخرية والحركية والحيوية بما تحتويه من حفريات انطبعت على أرض شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها وهذه العصور هي :

(أ) العصر الترياسي Triassic :

تابع بحر تيش طغيانه المستمر على شبه جزيرة قطر والجزء الشرقي من الجزيرة العربية ، حيث استقبلت المناطق المغمورة Subsident areas ترسبات ناعمة تتكون من فتات قارية ذات قوام طمي رملي منقولة من dolomite هوامش الدرع العربي ، تتخللها راقات من الدولومايت حتى نهاية الترياس الأدنى التي توقفت فيه الرسوبيات الفتاتية ، في حين سادت خلال الترياس الأوسط ترسبات تتكون من طبقات جيرية وطفل مختلطة بطبقات من الانهدرايت Anhydrite مما يشير الى وجود بيئة بحرية ضحلة آنذاك ، ساعدت على اتمام عملية الارساب لتبدأ حركة الرفع الأرضية في أواخر الترياس (٢٢) تمخض عنها اختلال في عمليات الترسيب ، مما اثر على طبيعة سمك الطبقات التي تتكون من الحجر الجيري والطفل وقليل من الرواسب الرملية ، وتوجد مثل هذه التكوينات على الساحل الغربي لشبه جزيرة قطر في منطقة دخان ، بينما لا يوجد لها أثر في وسط وشرق قطر ويعود ذلك الى أن محور تركيب قبة قطر الرئيسية Qatari Arch يتجه بصفة عامة من الشمال الى الجنوب .

(ب) العصر الجوراسي Jurassic :

شهدت قطر أثناء البحر الجوراسي نشاطا ترسيبيا شمل رواسب جيرية طينية دقيقة الحبيبات ، تعلوها طبقات من الصخور الجيرية والرملية ، كما ظهرت رواسب من الجبس Gypsum وانهدرايت التي تتكون من املاح تبخيرية وتفسر الدلائل الجيولوجية ان البترول قد عثر عليه في منطقة دخان في احدى طبقات الحجر الجيري الذي ينتمي للجوراسي الأعلى ،

وذلك على عمق يتراوح ما بين ٦٣٠٠ — ٨١٠٠ قدما (٢٤) . وتعرف الطبقات الحاملة للزيت محليا بالعرب رقم ٣ ، ٤ ، وطبقة العوينات الجيرية ، بينما أكدت عمليات الحفر الاستكشافية أن تكوينات الجوارس الأوسط تحتوى على كميات قليلة من البترول على عمق ٥٦٨٥ قدما فى حين أن مكامن البترول فى دولة البحرين توجد فى طبقات من الصخور الرسوبية التى تعود فى نشأتها الى الكريتاسى الأوسط (٢٥) .

(ج) العصر الكريتاسى Cretaceous

انتاب أراضى قطر والرفرف العربى هبوط فى الفترة الممتدة من أواخر العصر الجوراسى حتى العصر الكريتاسى الأسفل (٢٦) فغمرت مياه بحر تيش مما تسبب فى تراكم ارسابات يشكل جزؤها العلوى الحجر الجيرى بينما يؤلف الطفل المختلط بالحجر الجيرى والدولومايت وفرشات الرمال الطبقات السفلية ، وتوجد هذه التكوينات فى منطقة سودانثيل فى الطرف الجنوبى الأوسط لشبه جزيرة قطر ، وخلال الكريتاسى الأوسط ترسبت تكوينات من الحجر الجيرى والمارل Marl تنتمى لتكوينات الراسيا حيث تم التعرف عليها من خلال الابار التى حفرت فى جنوب قطر على عمق ١١٨٠ مترا .

وفى الكريتاس الأعلى حدثت حركات تكتونية عنيفة نتيجة ضغوط جانبية شديدة أدت الى تعرض المنطقة لظاهرة الاندفاع الى أعلى ، فتعرضت رواسب الكريتاسى الأسفل والأوسط لفعل عوامل النحت والتعرية ، وتشير التكوينات التى تحتوى على مكان البترول على عمق ٨٠٠ قدما فى الطبقة الحاملة للزيت والتى تعرف محليا « بطبقة الشعيبية » (٢٧) على وجود اختلال

(24) State of Qatar «Oil industry in Qatar», Dep. of petr. Affairs Doha, 1972. p. 15.

(٢٥) عادل عبد السلام « جيولوجية البحرين » فى كتاب دولة البحرين دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية ، القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ، ١٩٧٥ . ص ٦٦ .

(٢٦) حسن عبد القادر صالح «حوض نهر الأردن — دراسة اقليمية» بحث مقدم لجامعة القاهرة لنيل درجة الماجستير ، القاهرة ، ١٩٦٤ . ص ١١

(27) State of Qatar. op. cit., p. 16

فى الترسيب نثج غثه ظاهرة عدم التوافق unconformity فى التتابع الطباقى فيما بين الكريتاسى الأوسط والاعلى ، ثم استقبلت الاراضى القطرية تكوينات من الحجر الجيرى وقليل من الدولومايت والطين مع رواسب من الطفل ، وتنتمى لتكوينات العرمة . واستمرت عملية الغمر الى عصور الزمن الثالث .

القسم الثانى من تاريخ قطر الجيولوجى :

اتضح أن الفترة السابقة من تاريخ قطر الجيولوجى قد شهدت النواة الحقيقية لخلق الكيان المادى لشبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها ، والتي أخذت تظهر خصائصها ومميزاتها منذ بداية الزمن الثالث اذ اتصفت هذه الفترة باحداث جيولوجية ، انعكست أهميتها بحيث تم اتخاذها قاعدة للتتابع الطباقى ، وذلك ابتداء من تكوينات الرس (القطاع الجيولوجى رقم (١ - ٨) Rus formation التى تعود فى نشأتها الى الأيوسين الأسفل (كما فعل كل من كافيليه وعبد الله صلات أثناء معالجتهم لجيولوجية قطر) حتى العصر الحديث ، وسيوضح ذلك من خلال معالجة عصور هذا القسم التى تتضمن زمنين مختلفين فى خصائصها هما :

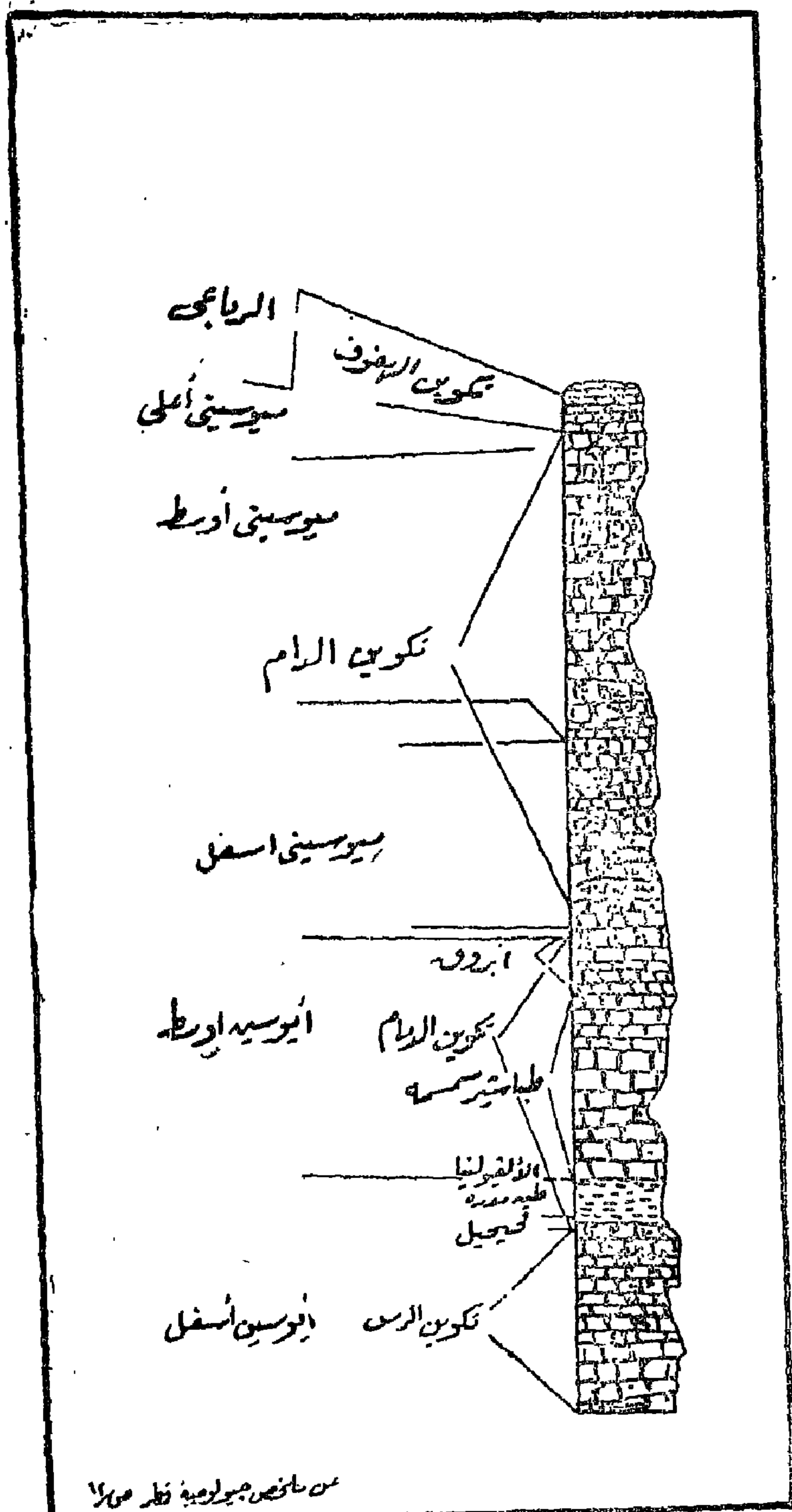
(١) الزمن الثالث : Tertiary

تغطى تكوينات هذه الفترة ٨٠٪ من حجم الصخور الرسوبية التى تظهر على السطح فى شبه جزيرة قطر (٢٨) وتتمثل أهم عصور الزمن الثالث فيما يأتى :

١ - عصر الباليوسين Palaeocene

كانت قطر فى نهاية الكريتاس تقع ضمن منطقة بحرية ضحلة تمتد غربا لتشمل اقليم الحسا السعودى ، فتشكلت أثناءه رواسب بحرية نسبها الجيولوجيون أمثال كافيليه الى تكوينات العرمة Armuaformation

(٢٨) سليمان محمود سليمان « جيولوجية قطر ونشاطها التعدينى » بحث مقدم للمؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد فى جدة . الدوحة : ١٩٧٤ . ص ١ .



المنابع الطبقي الجيولوجي لشبه جزيرة قطر

ويبدو أن تكوينات أم الرضمة استمرت في التشكل حتى أوائل الأيوسين ، وتتماثل مع تكوينات البصير Busaiyir Formation الواقعة في شمال غرب قطر وإلى الشمال من الجميلية . وتوجد تكوينات أم الرضمة في منطقة دخان ، وفي وسط وشمال قطر ، فضلا عن منطقة الشاطئ الخارجي (الرصيف البحري) off Shore ويبلغ سمك طبقاتها ٣٠٠ مترا وهي لا تنكشف على السطح نظرا لترسب تكوينات أحدث فوقها عملت على اخفائها . (جدول ملخص جيولوجي قطر) .

٢ - عصر الأيوسين Eocene

يتكون معظم سطح شبه جزيرة قطر من صخور رسوبية ترجع إلى عصر الأيوسين الأسفل والأوسط فرواسب الأيوسين الأسفل تنتسب إلى تكوينات الرس (٢٩) . التي تعلو تكوينات أم الرضمة ، ويقل سمكها باتجاه الشمال حيث يبلغ هذا السمك ٢٠ مترا بينما يزداد كلما تقدمنا نحو الجنوب الغربي ليصل إلى ١١٠ مترا (٣٠) ، أما في المملكة العربية السعودية ، فإن سمك هذه التكوينات يقل باتجاه الغرب حيث يصل إلى ٥٦ مترا ، بينما يبلغ سمكها في جزيرة البحرين حوالي ٦٧ مترا (٣١) .

ولصخور الأيوسين الأسفل أهمية اقتصادية لكونها تشكل إحدى الطبقات الرئيسية الحاملة للمياه الجوفية العذبة في قطر .

تعلو تكوينات الرس طبقات صخرية ترجع في نشأتها إلى الأيوسين الأسفل والأوسط ، وتنتمي إلى مثيلاتها في البحرين والمملكة العربية السعودية وهي تكوينات الدمام Dammam Formation وتشتمل على طبقات رسوبية متعاقبة (راجع توزيع الصخور السطحية)

(٢٩) تنسب هذه التكوينات إلى منطقة أم الروس الواقعة جنوب شرق قبة الدمام في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية .

(٣٠) عبد الله صلات وآخرون ، ملخص جيولوجية قطر ، الدوحة ، إدارة شئون البترول . ١٩٧٦ ص ٦ .

(٣١) عادل عبد السلام . المرجع السابق . ص ٦٦ .

جدول رقم (١)
ملخص جيولوجية قطر
تجميع البحوث : (من كافييه ١٩٧٠ ، صناعة الزيت في قطر ١٩٧١-٧٢٧٦)

الوصف	الاستكوار	تحت الاستكوار	الرواسب المعدنية	الاسمك (م)	التراب
الحديث	الطبقة	الطبقة	غرين وطمي سبخة كثبان رملية	٣ ١٦	حصى ، رمل ، غرين ، ملح
بليستوسين			طبقات مابو لينة	٢٠	صخور جيرية
بليوسين			طفل ، رمل ، صخر رمل ، حصى	١٥	حصى رمل ، طين
ميوسين			طبقات جيرية ، طفل رمل ، جلي	٤٨	صخور جيرية ، جلي
أيوسين	الطبقة	الطبقة	طبقات جيرية ، طفل	٣٠	طفل ، سلتيت
			صخرية جيرية دوليتي مارس (أروق)	٤٠	صخرية جيرية
			دولو مابت ، صخر جيرية (سمس)	٤٥	دولو مابت

فوسفات	فوسفات	۱	صخور جبیریة . دخان	أسفل	بالیوسین
بیریت ، ایشابو لجیت	۱۰	مقدرا	طفل	أم الرضیة (البصیر)	کریٹاسی
فوسفات	۱، ۲	فجیحیل	صخر جیر	الخرمة	جوراسی
سلسینت	۱۱۰-۲۰	طباشیر	دولومایت ، رمال ، جیر	الشیحینة	کریٹاسی
جابس			طباشیر ، طین ، دولومایت	رب	تریاسی
صخور جبیریة ، دولومایت			صخور جبیریة ، طفل	الامورینة	کربونی
صلصال ، دولومایت			مارل ، رمل		دبری
بترول ، غاز			متبخرات صخور جبیریة		بالیوژی
بترول ، غاز			فتات من الطسی ، الرمل		أسفل
بترول ، غاز			انهدریت ، دولومایت		
			دولومایت ، متبخرات		
غاز			جبیریة		
هیماٹیت ، اندرسیت	جزء مظهر		دولومایت ، رمل	مرمر	
رولیت ، اسیتوش	على السطح			(جزیریة حالول وشرعوه)	

ويبلغ سمكها ٤٧ مترا ، وتغطي معظم سطح شبه جزيرة قطر ، وقد دلت الأبحاث الجيولوجية على وجود تسوافق طباقى conformity وبالليانتولوجى palaeontology (علم الحفريات) بين تكوينات الرس السلفية وتكوينات الدمام التى تعلوها .

أما فيما يتعلق برواسب الأيوسين الأعلى ، فيبدو أنها غير متمثلة فى القطاع الطباقى لشبه جزيرة قطر شأنها فى ذلك شأن رواسب الأوليجوسين ويدل ذلك على وجود فترة زمنية توقفت أثناءها عمليات الترسيب البحرى ، ابتداء من نهاية الأيوسين الأوسط حتى بداية عصر الميوسين . ويعزى ذلك إما الى التراجع السريع الذى طرأ على مياه البحر فى نهاية الأيوسين الأوسط نسبيا أو الى تعرض المنطقة لضغوط تكتونية Tectonic Stresses أدت الى ارتفاعها وهو أمر يقودنا بدون شك الى اسقاط حقبة الباليوجين فى ادواره العليا من التتابع الطباقى لقطر ، وفى نفس الوقت ساد المنطقة ظروف المناخ الجاف ، الأمر الذى أدى الى تعرض الطبقات الصخرية لعمليات التبلور ، كما ساهمت عوامل النحت والتعرية فى إزالة طبقات من الحجر الجيرى والدولومايت المنتسبة لعضو أبروق (٣٢) .

٣ — عصر الميوسين The Miocene :

عاد البحر الميوسينى ليعطى الشواطىء الغربية للخليج العربى الحالى ومن المحتمل ان أجزاء من شبه جزيرة قطر وخاصة الغربية منها والجنوبية كانت لا تزال تقع ضمن قاع البحر الميوسينى ، ويؤكد هذا الافتراض ترسب غطاءات بحرية ميوسينية تتمشى لتكوينات الدمام (٣٢) التى تماثل تكوينات الفارس الأسفل فى ايران Lower Fars series وتشير طبيعة هذه الارسابات الى أن البيئة البحرية التى كانت سائدة آنذاك تتميز بدفء

(32) cavilier, op. cit., p. 31

(٣٣) سميت بهذا الاسم نسبة الى جبل اللدام Jabal Al Lidam فى المملكة العربية السعودية ، التى تتمثل فيه مثل هذه التكوينات ، وأول من استعمل هذا الاصطلاح الجيولوجيان ستينك Steinek وكوتش Koch فى عام ١٩٣٥ ضمن تقرير قدماه لشركة أرامكو .

مياها وضحولتها ، كما تتركز بلا توافق فوق تكوينات الأيوسين الأسفل والأوسط .

{ — عصر البليوسين Pliocene :

وهو آخر عصور حقبة النيوجين (الثلاثي الحديث) . وقد ارتفعت قطر أثناءه عن مستوى سطح البحر ، أما بسبب امتلاء الأحواض والمخاضات Shallows أو نتيجة لحركات تكتونية . ومن ثم أضحت قطر عبارة عن مناطق حسر emerged ، ورغم ذلك فقد استمرت حالة تشكيل تكوينات الهفوف التي تتمثل في أنواع متعددة من الرواسب القارية أهمها الكوارتز والحصباء والحجر الجيري .

(ب) الزمن الرابع Quaternary :

في إطار هذه الفترة ، بقيت أراضي شبه جزيرة قطر والجزر التابعة لها دون طغيان مياه البحر عليها ، فيما عدا الشريط الساحلي الذي طرأ عليه بعض التغيرات نتيجة استمرار البحر في الانحسار التدريجي خلفا وراءه تكوينات بحرية رباعية تغطي حوالى ١٢٪ من الرواسب التي تشكل سطح قطر (٣٤) وتتألف هذه التكوينات من رواسب السبخ التي تنتشر على طول السواحل القطرية ، وهي التي تسببت في بقاء قطر في عزلة عن كتلة الجزيرة العربية ، بالإضافة الى رواسب من الحجر الجيري الأوليتي الكاذب والحجر الجيري الكونجلوميراتي ، وتوجد هذه الرواسب على طول الساحل الشرقي لشبه جزيرة قطر ، ابتداء من رأس أم حصاه Ras umm Hasa في الشمال حتى الوكرة الواقعة جنوب الدوحة في الجنوب ، وتمتد الى أبعد من ذلك حيث تشاهد في بعض الأجزاء الغربية من منطقة نجيان قطر Nijian Qatar ، كما تتمثل في تكوينات الساحل الغربي ، ولكن بصورة أقل وضوحا منها على الساحل الشرقي ، وتنحصر فقط في منطقة غار البريد .

ليس هذا فحسب ، بل تغطي الرواسب الرباعية التي تتكون من الحصى الشاطئ العديد من المدرجات البحرية التي يمكن مشاهدتها على

الساحل الغربى الى الجنوب من دخان ، اما التكوينات الرملية فتتمثل فى
مُرشات الرمال الساحلية والكثبان الرملية المتحركة ذات الأشكال المتباينة
والأغطية الرملية التى تغطى السفوح الصخرية ، ويلاحظ أن الكثبان
الرملية تنتشر بصفة خاصة فى الربع الجنوبى الشرقى فى شبه جزيرة
قطر ، كما تسود مرشات الخيوط الرملية منطقة العرايج وروضة الفرس
فى جنوب غرب قطر . وتتخذ الرواسب الرباعية الممتدة على طول الساحل
الشرقى طابعا مغائرا لمثلثتها على الساحل الغربى كما يغلب عنصر
الكوارتز على رواسب الجانب الغربى فى حين يسود الحجر الجيرى
رواسب الجانب الشرقى الرباعية .

من هذا يتبين أن شبه جزيرة قطر مرت خلال تاريخها الجيولوجى
الطويل بأحداث وثيقة الصلة بالأحداث التى تعرضت لها الأجزاء الشرقية
لشبه الجزيرة العربية ، وخاصة جزيرة قطر .

الفصل الثاني

أشكال سطح الأرض في دولة قطر

- أولا - الخريطة الكنتورية - دراسة تحليلية .
- ثانيا - العمليات الجيومورفولوجية وأثرها على أشكال سطح الأرض .
- ثالثا - التصريف المائي وعلاقته بالتضاريس .
- رابعا - دراسة تحليلية لسواحل دولة قطر .
- خامسا - مناطق قطر المورفولوجية .

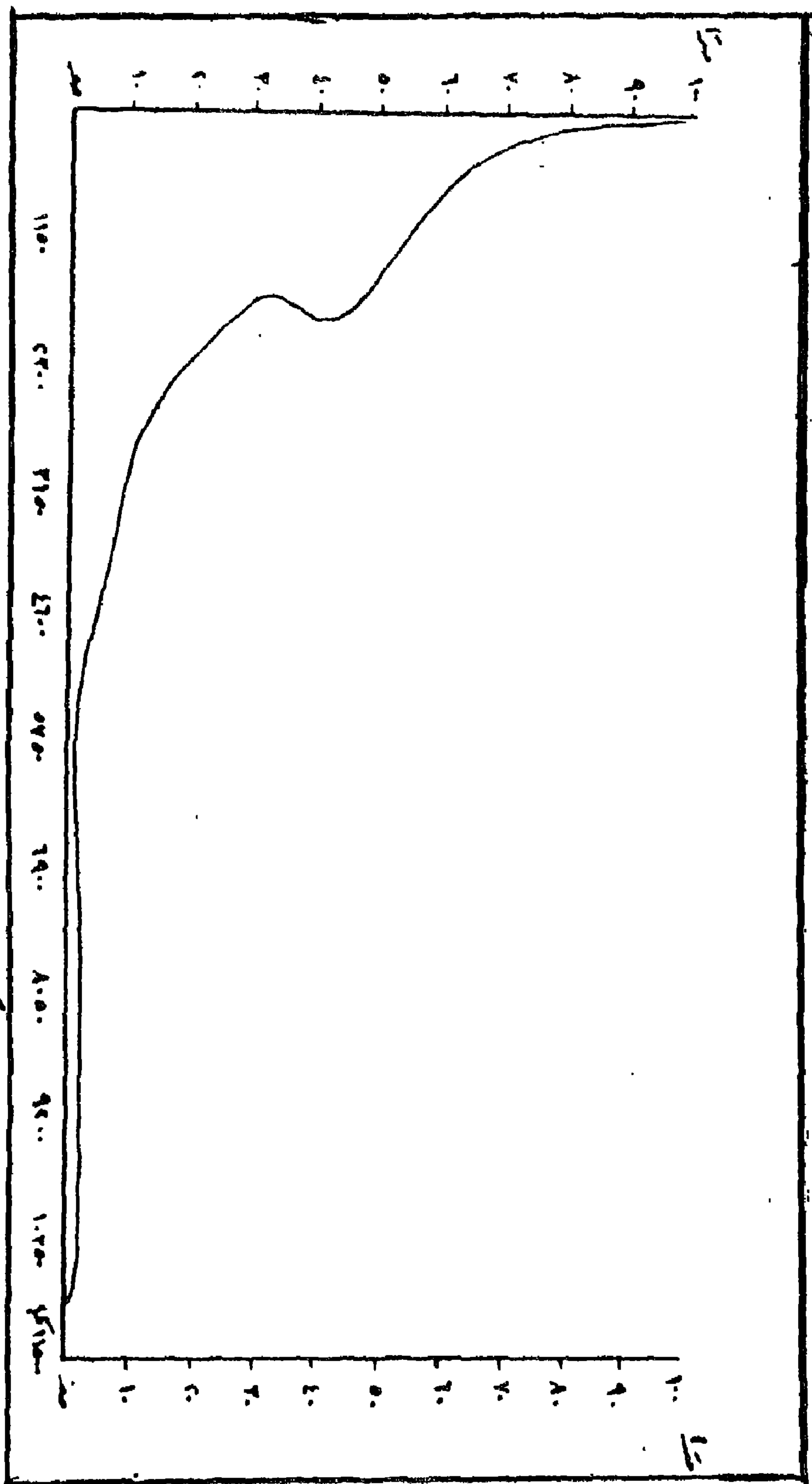
أولا - الخريطة الكنتورية - دراسة تحليلية :

ان عنصرى الاستواء والانحدار على اختلاف درجاتهما ، ما هما الا مظهرين من مظاهر سطح قطر ، ونتيجة لجموعة عوامل ساهمت فى تشكيلهما . والخريطة الكنتورية لشبه جزيرة قطر يمكنها ان تلقى بعض الضوء على علاقة هذين العنصرين بعوامل التعرية والتركيب الجيولوجى ، اذا ما تم استخدام عدة طرق كارتو جرافية Cartographic Methods تعتمد أساسا على :

- ١ - المنحنى الكلينوجرافى .
- ٢ - المنحنى الالتيومتري والهيسومتري .
- ٣ - خريطة الانحدارات .
- ٤ - القطاعات التضاريسية .
- ٥ - الخريطة التضاريسية .

ومن دراسة هذه العناصر ، نستنتج الحقائق الآتية :

- ١ - تتباعد خطوط الارتفاعات المتساوية فى كل من النصف الشمالى والشرقى بشكل واضح ، بينما تأخذ هذه الخطوط فى التقارب والتجمع فى الغرب والجنوب الغربى ويعنى ذلك ان المناطق التى تتباعد كنتوراتها تتميز باستواء سطحها اذ يتراوح معدل الانحدار ٦٥/١ متر فى الجزء الشمالى الشرقى وبين ١٢٠/١ مترا فى المنطقة الممتدة بين الدوحة وخور العديد ، وفيما عدا جبل الوكرة وفويرط الذى يبلغ انحدارهما نحو البحر ما بين ٢٥/١ متر ، كما ان المسافة الافقية Horizontal Equivalent تكبر اذا ما قارناها بالفاصل الراسى الثابت Contour Interval ، لأن ذلك يتناسب تناسباً عكسياً مع درجة الانحدار (المنحنى الكلينوجرافى رقم (٢ - ١) أما المناطق التى تزدحم فيها خطوط الارتفاعات المتساوية ، تصغر



المنحنى الكانيو جرافى لقطر
شكل (٢-١)

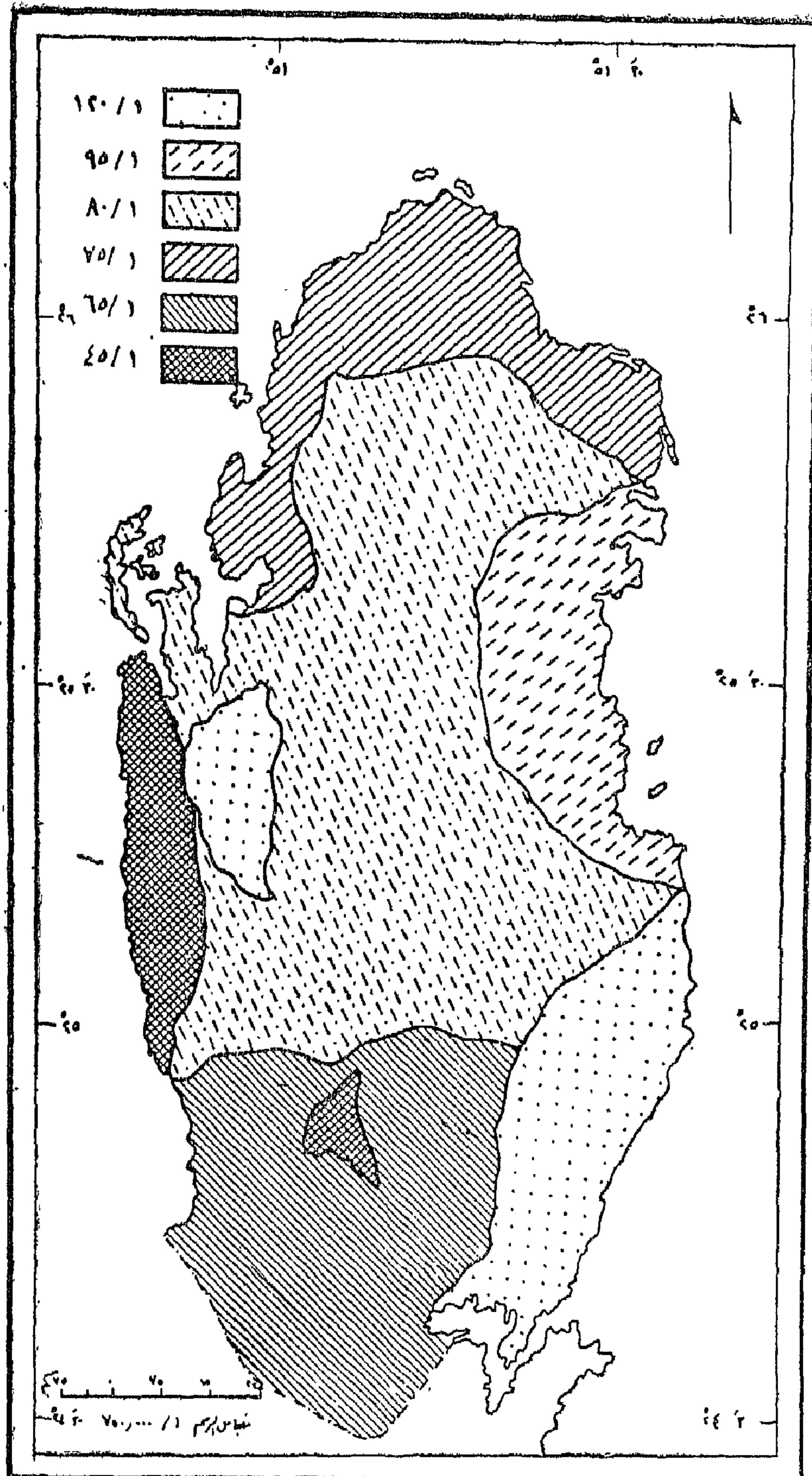
المسافة الأفقية بين كنتوراتها وبالتالي تقل المساحة التى تحصرها هذه الخطوط ويشتد انحدار سطحها ، وهذا ما يتمثل فى المنطقة الغربية وشبه جزيرة أبروق ، حيث يتراوح معدل الانحدار فى الأولى بواقع ٥/١ متر بينما يبلغ فى الثانية ٨٠/١ (خريطة — الانحدارات رقم ٢ — ٢) .

٢ — تتناسب المساحة المحصورة بين كل خطى كنتور تناسباً عكسياً مع الارتفاع ، فنلاحظ أن أكبر مساحة تمتد فيما بين خط الساحل وخط كنتور ١٠ متراً اذ تبلغ هذه المساحة ٣١٤٩ كيلو متراً مربعاً بنسبة ٢٧٤٪ . تليها المساحة التى يحصرها كل من خطى كنتور ٣٠ — ٤٠ متراً حيث وصلت الى ٢٠١٥ كيلو متراً مربعاً بنسبة مقدارها ١٧٥٪ ، تقل عن ذلك فيما بينهما من ناحية حيث تتراوح النسبة ما بين ١٣٩٪ ، ١٦٧٪ كما أنها تقل بالارتفاع حيث تتراوح ما بين ١٣٩٪ الى أقل من ٢٪ حتى خط كنتور ٩٠ متراً ، ويرتبط ذلك بعنصرى سطح الأرض وهما الاستواء والانحدار ، وفى الحالة الأولى يزداد استواء سطح الأرض ، بينما يشتد الانحدار فى الحالة الثانية ، ولهذه القيم أهمية خاصة يجب أن نضعها فى الاعتبار عند إنشاء طرق المواصلات ، أو مد أنابيب البترول والغاز الطبيعى ، أو إقامة أى مستوطنة بشرية . (جدول توزيع المساحة والنسبة المئوية بين كل خط كنتور وآخر) .

٣ — يبدو أن المناطق التى ينخفض منسوبها تقريباً عن سطح البحر تمثل مساحتها ٧٠١ كيلو متراً مربعاً اذ تشكل ٦٪ من المساحة الكلية لشبه جزيرة قطر فى حين أن ٧٠٪ من هذه المساحة ترتفع كنتوراتها حتى خط ٤٠ متراً فوق سطح البحر ، أما أكثر المناطق ارتفاعاً والتى تتمثل فيما بين ٩٠ — ١٠٠ متراً فلا تزيد نسبتها عن ٠٤٪ (١) . ويشير ذلك الى أن سطح قطر فى معظمه يميل الى الاستواء بشكل عام .

٤ — نستخلص من هذا أن سطح قطر يأخذ فى الارتفاع التدريجى من الشرق والشمال كلما تقدمنا باتجاه الغرب والجنوب الغربى (خريطة التضاريس رقم ٢ — ٤) فنشاهد فى وسط قطر سلسلة متقطعة من

(١) قام الطالب بقياس هذه المساحات بواسطة جهاز البلاثيمتر من واقع خريطة قطر مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠

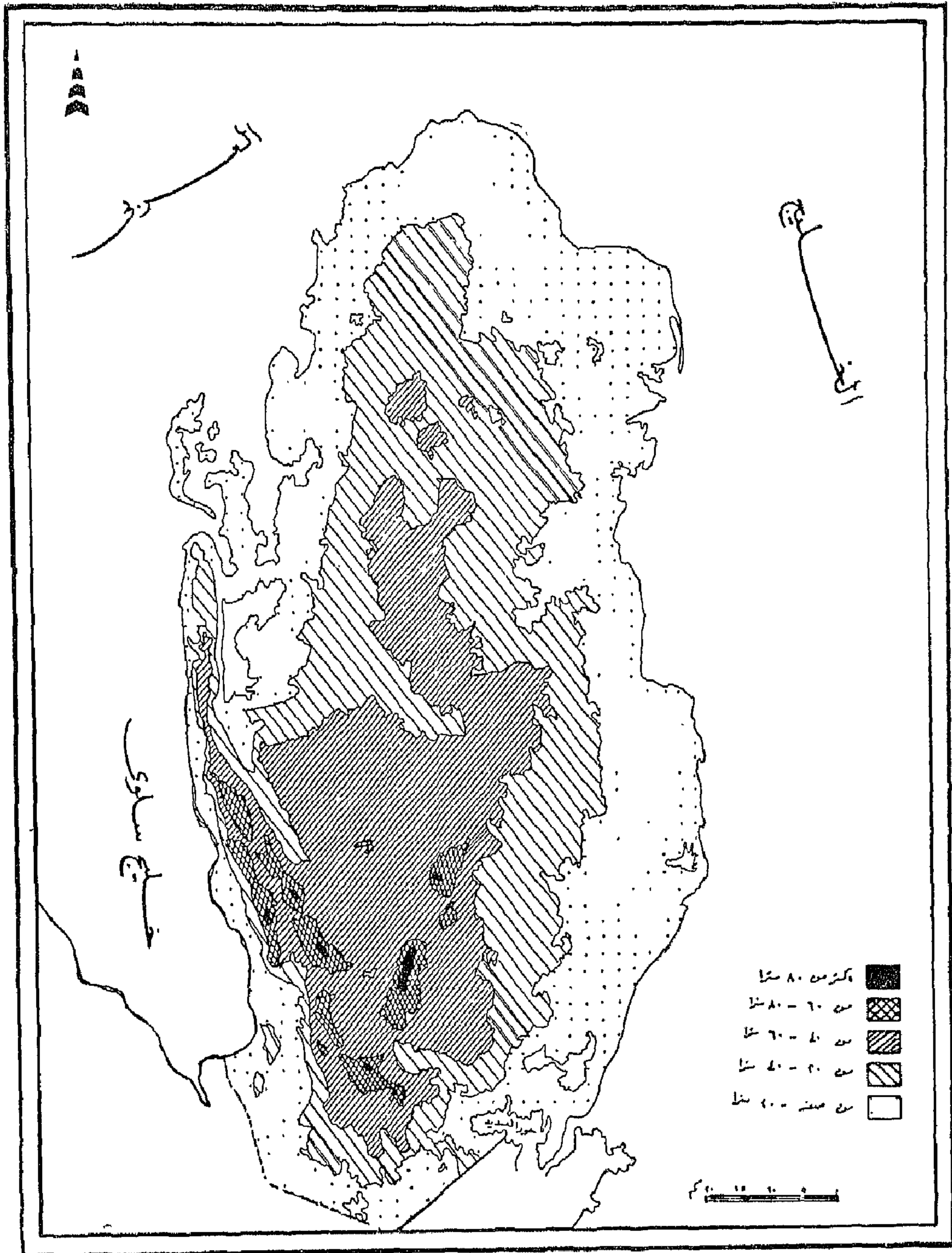


خریطة انحدارات سطح قطر

الحزوم تعترض طريق المتجه من الدوحة الى دخان حيث يتراوح منسوبها ما بين ٢٠ - ٤٠ مترا فوق مستوى سطح البحر عند هوامشها ، في حين تعلو كنتوراتها كلما تقدما على محورين ، المحور الأول وهو شرقي غربي يتراوح المنسوب على طوله ما بين ٤٠ - ٦٠ مترا ، اما المحور الثاني فهو شمالي شرقي - جنوبي غربي ، اذ تأخذ المناسيب في الارتفاع كلما اقتربنا من اجزائه الجنوبية الغربية حتى تصل الى ارتفاع ١٠٣ مترا يمثل هذا المنسوب اعلى مناطق قطر ارتفاعا (قطاع تضاريس لوسط قطر رقم ٢ - ٥) وتوجد هذه القمة عند تقاطع خط طول ٣٠° ٥١' شرقا مع خط عرض ٢٣° ٤٣' ٥٢٤ شمالا ، وتقع على بعد ١٤ كيلو مترا الى الجنوب من العامرية ، ٢٠ كيلو مترا الى الشمال من مركز حدود سودان قيل . ويتراوح معدل انحدارها ما بين ١ - ٦٥ مترا فيما عدا منطقة طوير الحمير الذي يتراوح انحدارها ما بين ٤٥/١ مترا .

جدول رقم (٢)
توزيع لمساحة النسبة المئوية بين كل خط كنتور وآخر

المنسوب	المساحة كم ^٢	%
من الساحل -- ١٠	٣١٤٩	٢٧,٣٣
٢٠ - ١٠	١٩١٨	١٦,٦٨
٣٠ - ٢٠	١٦٠١	١٣,٩٢
٤٠ - ٣٠	٢٠١٥	١٧,٥٣
٥٠ - ٤٠	١٥٩٤	١٣,٨٦
٦٠ - ٥٠	٨٨٤	٧,٦٩
٧٠ - ٦٠	٢١٧	١,٨٩
٨٠ - ٧٠	٩٦	٠,٨٣
٩٠ - ٨٠	٢١	٠,١٨
١٠٠ - ٩٠	٥	٠,٠٤
أكثر من ١٠٠	—	
المساحة الكلية	١١٥٠٠	١٠٠ %



تضاريس شبه جزيرة قطر

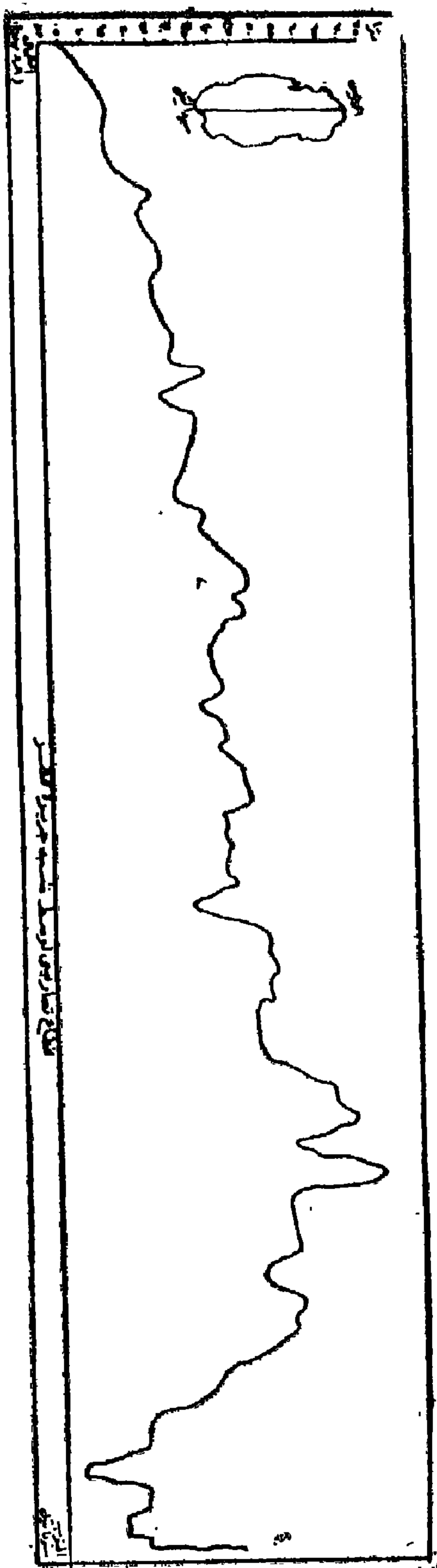
شكل (٢-٤)

وتضييق سلسلة الحزوم الوسطى في قطاعها الشمالي بحيث يتراوح اتساعها ما بين ١٥ — ١٩ كيلو مترا ، ثم تأخذ في الاتساع بالاتجاه جنوبا وخاصة عند تقاطعها مع خط عرض الوكرة اذ يصل هذا الاتساع الى ٥٠ كيلو مترا ثم يتناقص على اثر توغل القطاع الجنوبي لمقر زكريت بحيث يصل عرض هذه السلسلة الى ٣٠ كيلو مترا ، ثم تلتقي بعد ذلك بمجموعة التلال التي تنفرج من حدة دخان ، تلازمها ميزتين ، ميزة الاتساع ، فالأولى لا تقل عن ٣٨ كيلو مترا اتساعا بينما تصل في الثانية الى أكثر من ٨٠ متر ارتفاعا ، وتستمر في الامتداد نحو الجنوب تقطعها بعض المنخفضات حتى حدود قطر الجنوبية .

٥ — الى الغرب من سلسلة الحزوم الوسطى تمتد سبخة دخان التي تتدنى مناسيبها في الداخل ، بحيث تتراوح ما بين ١ — ٥ مترا تحت مستوى سطح البحر ، ثم تعلو كتورتاتها كلما خرجنا نحو الأطراف حتى خط كفتور صفر الذي يعتبر الحد الفاصل بينهما وبين ما يحيطهما من حزوم ، اذ تتراوح معدلات انحدار سطح الأرض باتجاه هذه السبخة ٨٠/١ . ويبدو أن تدنى مناسيب هذه الظاهرة يرتبط بالنمط التكتوني الذي شكل مقعر زكريت أثناء تعرض شبه الجزيرة للحركات الرأسية والافقية .

٦ — اما الجانب الغربي من شبه جزيرة قطر ، فيما بين رأس دخان شمالا حتى حدود قطر جنوبا ، فانه أكثر تعقيدا من الجانب الشرقي والشمالي ، اذ تقتارب خطوط المناسيب في هذا الجانب لدرجة التماس ، ويبدو ذلك واضحا كلما سرنا على طول محوره نحو الجنوب الشرقي ، اذ يتراوح الارتفاع ما بين ٤٠ مترا الى الشمال من مدينة دخان بينما يصل الى أكثر من ٨٠ مترا في القطاع الجنوبي ويدل ذلك على شدة انحدار السطح على كلا الجانبين فيبلغ هذا الانحدار ٤٥/١ . لذا يشكل هذا الجانب وحدة تضاريسية معقدة نسبيا تمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي بطول يبلغ ٥٦ كيلو مترا وبعرض يتراوح ما بين ٤٨ — ٦٤ كيلو مترا (٢) ثم تنحرف هذه الوحدة نحو الجنوب الشرقي عند الهمة حيث تبلغ أقصى ارتفاع

(2) Johnstone, T. M. and wilkinson, J.C., «Some Geographical aspects of : Qatar.» Geo. Jou. Vol. Cxxvi. part 4-Dec. 1960. pp. 442-450



منحني تضاريسي لوسط قشبه جيريلا

شكل (٢-٥)

لها فى نقطة تبعد ٧ كيلو مترا الى الشمال من النخس الذى يشرف كأنفا
جبلى ناتىء Prominent Spur على طريق الدوحة — سلوى
(القطاع التضاريسى للجانب الغربى لقطر) رقم (٢ — ٦) .

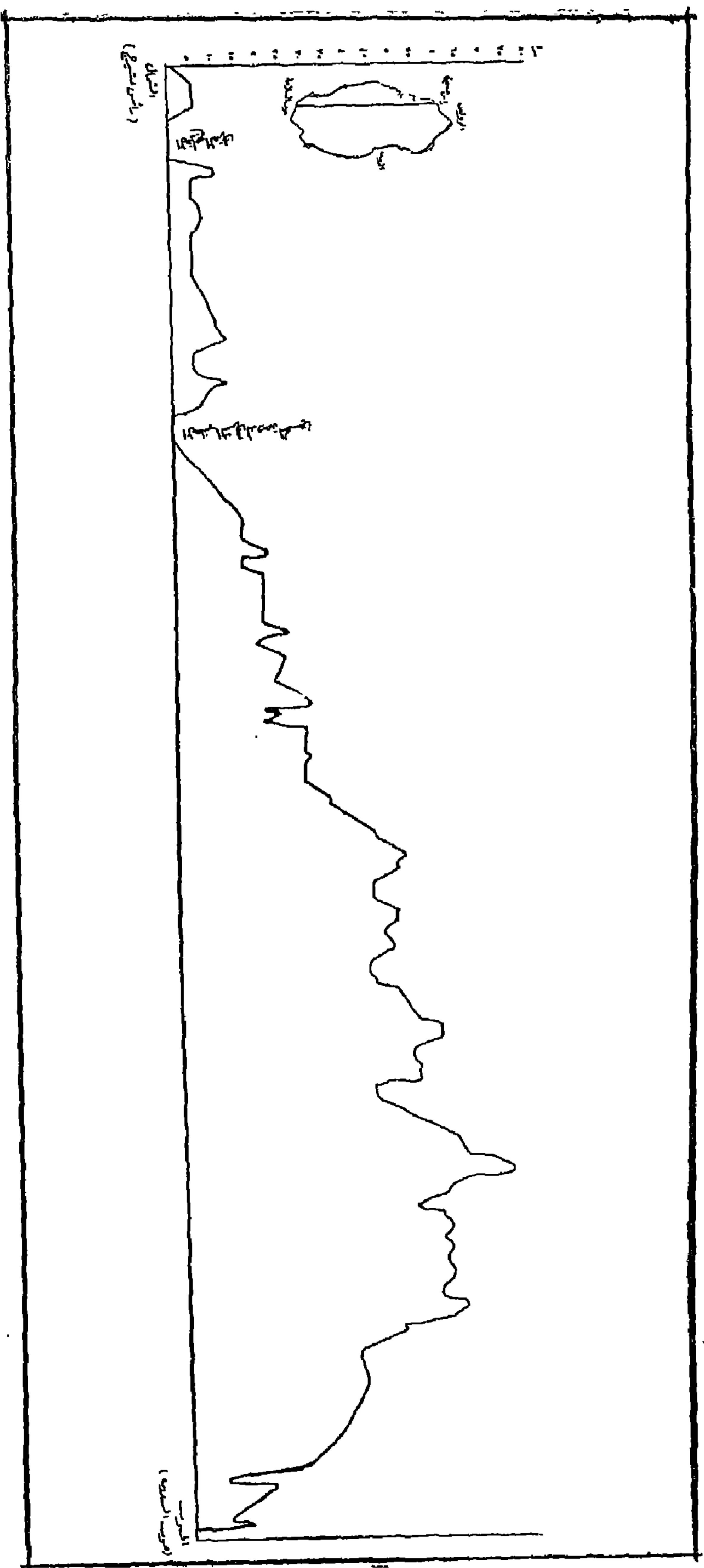
وعلى العموم فان التضرس المطلق Available Relief بين أكثر جهات
قطر ارتفاعا وأدناها انخفاضاً عن مستوى سطح البحر يتراوح ما بين ١٠٤ —
١٠٨ أمتار ، أما التضرس النسبى (الموضعى) Relative Relief
فهو من البساطة بحيث لا يتجاوز بضعة أمتار فى معظم أراضى شبه جزيرة
قطر ، فقد لوحظ أثناء الدراسة الميدانية ان أكثر المناطق ارتفاعا فى قطر نصل
الى ٨٠ مترا تقريبا بالنسبة للمستوى الموضعى وبصفة خاصة فى منطقة
طوير الحمير . وتعطى هذه المظاهر صورة واضحة عن مدى تقارب خطوط
الارتفاعات المتساوية فى هذا الموقع ، مما يمكننا من تمييزها على أنها مظهرا
تضاريسيا ابرزت ملامحه العلاقة بين مجموعة العوامل السائدة فى
الجنوب القطرى وخصائص التركيب الجيولوجى للصخور .

أما تدنى المناسب فيدعونا الى القول بأن أراضى قطر ذات سهل
صخرى ورملى باهت المعالم قطعت تواتره بعض المظاهر التضاريسية
الغائرة منها والنافرة ، ويتمثل الغائر منها فى المناطق الحوضية التى تنتشر
فوق سطح قطر كرياض تنمو فيها الأشجار والأعشاب ، وتستغل فى
النواحي الزراعية ، فضلا عن انطباع انماط متعددة من الأودية الجافة التى
قد يمر عليها الباحث دون ان يلحظها وذلك لصغرها وضحولتها ، الا أنها رغم
عن ذلك قد عملت على تحديد اتجاهات خطوط الكنتور على اثر عمليات
النحت الرأسى والافقى التى تمارسها مثل هذه الأودية أثناء فصل المطر
القصير ، فتسببت فى تراجع الحزوم والتلال الصخرية ، وطمس كثير من
معالمها وبالتالي تسوية السطح .

ليس هذا فحسب ، بل ان هناك علاقة وثيقة بين خطوط الكنتور ونوع
الصخور Lithology التى يتشكل منها سطح قطر ، وهى علاقة

(3) Monkhouse, F.J., and Wilkinson, H. R., «Maps and Diagrams»

Methuen and Co. Ltd. London, 1974. p. 135.



قطاع عرضي للمحيط الهندي في جزيرة سقطرى

شكل ٢٤

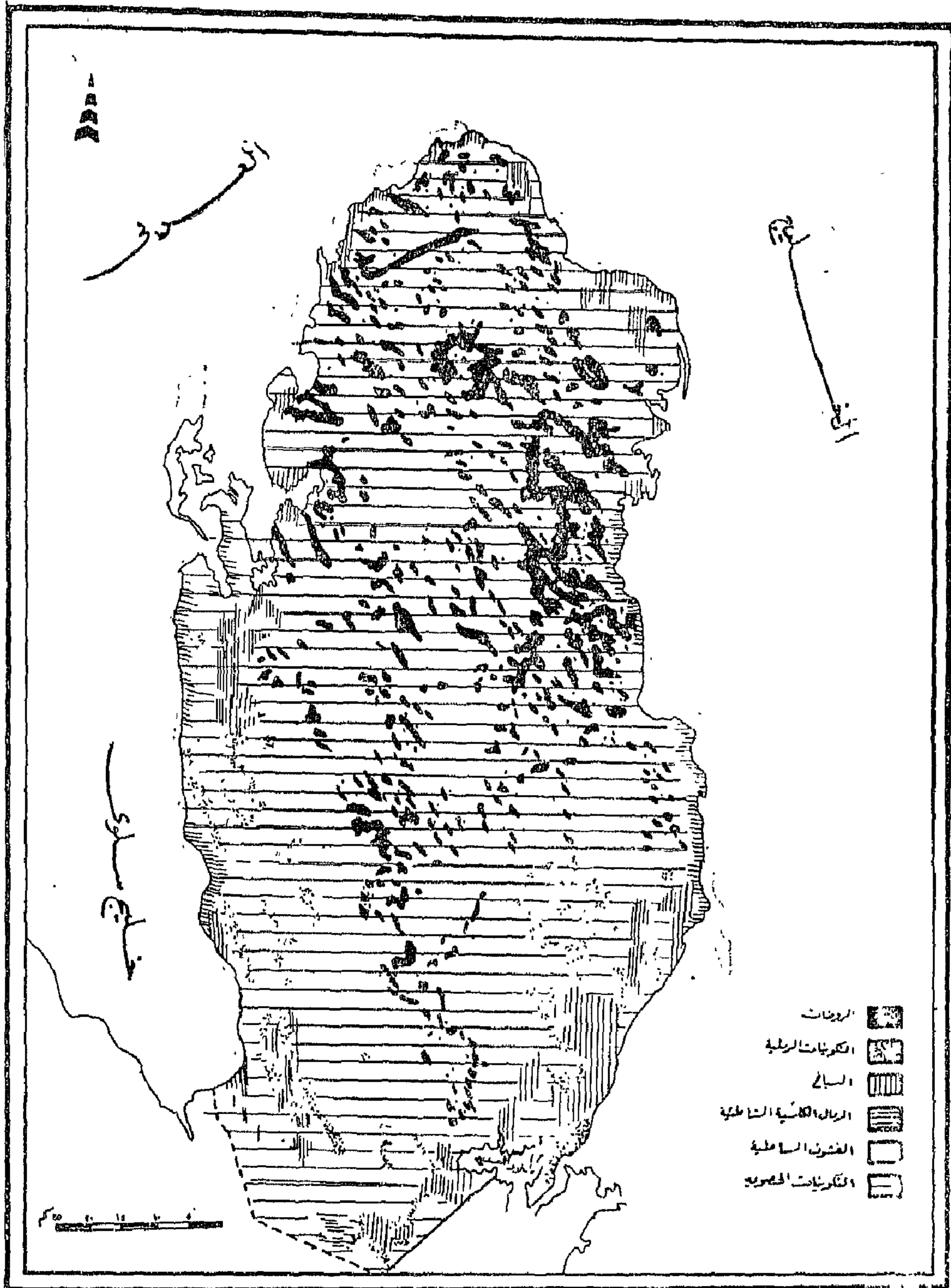
تتناسب طرديا مع صلابة الصخور ، فالمناطق التى تعلو مناسبها وتبرز كملامح تضاريسية ، استطاعت بصلابة صخورها ان تقاوم عوامل التعرية ، لذا تميزت بانحدار شديد ، أما المناطق ذات الصخور اللينة ، والتى تضعف مقاومتها أمام فعل عوامل التعرية فتتدنى مناسبها ويستوى سطحها ، وإذا ما استمرت عوامل التعرية والتجوية فى تفكيك وتحليل الصخور ، فان مناسب سطح الأرض تنخفض تبعا لذلك ، بحيث تشكل ندبا تحول دون اتصال التلال والحزوم الصخرية الناتئة .

وتشير الدراسة التحليلية (لخريطة أشكال سطح الأرض الرئيسية فى قطر رقم (٢ - ٧) ان قطر يكتنفها العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية أهمها التكوينات الرملية المتمثلة فى منطقة العريج والتى تبدو على شكل خيوط ، والكثبان الرملية بأشكالها المختلفة حيث تمثل مظهرا من مظاهر اللاندسكيب القطرى ، ويتميز بها الجزء الجنوبى الشرقى ، فضلا عن ان السواحل القطرية التى يتميز بعضها بأنه صخرى وبعضها الآخر بأنه رملى لا تخلو من التعاريج والخلجان والرؤوس والجزر واشباهها بحيث تشكل أنماطا وملامح مورفولوجية ، تعكس صورة التاريخ الجيولوجى لقطر وأثر العوامل التى ساهمت فى ابراز هذه الملامح وسيوضح ذلك من خلال دراستنا للعمليات المورفولوجية .

ثانيا - العمليات الجيومورفولوجية وأثرها على أشكال سطح الأرض :

يتعرض سطح قطر لعمليات عديدة أظهرت معالمه السطحية المتميزة، وتهدف هذه العمليات الى ازالة التضرس وتسوية سطح الأرض لذا جاءت تسميتها بالعمليات التحاتية Gradational processes (٤) وتنقسم هذه العمليات الى ما يأتى :

(4) Chamberlin, T.C., and Salsbury, R.D. «Geological processes and their results.» Geology, Vol. 1, New York, 1904, p. 2.



أشكال سطح الأرض الرئيسية في قطر

شكل (٢-٧)

١ - عمليات تفكك الصخر وتحلله Weathering

وهي عمليات أولية وضرورية تقوم بإضعاف التماسك الصخري ، واعداده في مواضعه *in situ* ليسهل فعل كل من عمليتي النحت والنقل ، وتعتمد عمليات التفكك الصخري وتحلله على طبيعة العناصر المناخية ، كالأشعاع الشمسي والأمطار والتغيرات الحرارية وعلى خصائص التركيب الصخري من حيث ميزاتها الكيماوية ودرجة صلابتها ونسجيتها ومساميتها كما يتوقف على مدى ما تتأثر به الصخور من المفاصل *Joints* والشقوق *Fissures* وسطوح الانفصال (هـ) وهي تساعد عملية التفكك والتحلل الصخري في ممارسة مهمتها ، وتهيئة الفرصة أمام العمليات الأخرى ، فتفكك الصخر يعتمد على عملية طبيعية *physical* أما تحلله فيخضع لعملية كيماوية *Chemical* ومن الصعب أن نفرق بين هاتين العمليتين ، وسيتضح ذلك من خلال دراستنا لهما .

(١) التفكك والتفتت الطبيعي Physical Weathering

ان الكيفية التي تتم بها عملية تفكك الصخر تعتمد أساسا على مايسود شبه الجزيرة من ظروف مناخية وخاصة الحرارة التي تختلف من فترة الى أخرى ارتفاعا وانخفاضا . وخصائص التركيب الصخري ، ومدى استجابته لعوامل المناخ ، والعوامل الحيوية المتمثل في نمو بعض النباتات .

ففي ظل التباينات الحرارية الواضحة بين النهار والليل وبين الصيف والشتاء تتعرض الصخور السطحية المكشوفة والفقيرة في غطائها النباتي لعملية التسخين على اثر ارتفاع درجة الحرارة نهارا فيتمدد الصخر ، بينما في حالة انخفاض درجة الحرارة ليلا يقلص الصخر وينكمش ، ويتتابع عمليتي التمدد *Dilation* والتقلص ، يضعف تماسكه فيتفتت ويتقشر *exfoliated* دون أن يحدث أى تغير كيماوى ، وإنما الذى يحدث هو تغير شكل الصخور ومظهرها ، فنجد أن بعض الطبقات والشرائح الصخرية تنفصل عن بعضها ، كما تحدث بعض الشقوق الرأسية فى الصخور ، ويظهر ذلك جليا فى معظم صخور الحمادة

الصحراوية القطرية مما ينتج عنها أن تمهد الطريق امام فعل عوامل التعرية التى تعمل على نحتها وصقلها ثم نقلها الى مناطق تلائم عملية الارساب .

اما العامل الحيوى فله تأثير مباشر على عملية تفكك الصخر ميكانيكيا ، اذ كثيرا ما تنتشر الحيوانات الصحراوية البرية فى شبه جزيرة قطر كالجرادين والضبع والأرانب البرية ولهذه الحيوانات القدرة على اعداد الصخر للتفكك كعملية أولية لنحته ومن ثم نقله بواسطة المياه الجارية والرياح ، كما أن النباتات وبصفة خاصة تلك التى تنمو فى المنخفضات فتعمل جذورها على توسيع شقوق الصخر ومفاصله وبالتالي تفككه وسهولة ازالة الطبقات السطحية المفككة (٦) .

(ب) التحلل الكيماوى Chemical weathering :

لا تعمل التغيرات الحرارية والعوامل الحيوية وحدها على تفتيت الصخر وتفككه وأن الرطوبة ضرورية للصخر كي يتفلق بدلا من أن يكيف نفسه للضغوط الناتجة عن التباينات الحرارية ، فوجود المياه والأملاح لا يزيد فى قوه التغيرات الحرارية ، وانما يعطى العناصر الأساسية لعملية التحلل الصخرى نشاطا يجعلها تتوازى وربما تفوق فى اثرها التباينات الحرارية بعض الشيء ، فمهما اعتبرت قطر من المناطق الجافة ، فان هواءها يحمل بعض بخار الماء ، فيتكثف هذا البخار على شكل ضباب وهى ظاهرة شائعة فى قطر ، تسائدها رخات المطر التى تسقط فى الفترة ما بين ديسمبر وابريل ، والتى تتجمع احيانا ولفترات قصيرة فى الأودية والمنخفضات ، بالاضافة الى فعل المياه الجوفية .

وتساهم عملية الاذابة فى تلك الصخور وتحللها وفى تغيير معالم السطح فى قطر خاصة وأنه يتألف من طبقات صخرية ومعادن متفاوتة فى صلابتها ، ومقاومتها ، ومن العناصر القابلة للاذابة كصخور الحجر الجيرى والمتبخرات والجبس والدولوميت وتؤدى الى زيادة الفراغات البينية voids التى توجد بين جزيئات الصخر .

ولا شك فى أن كثرة انتشار الشقوق والمفاصل ، يساعد على تسرب

مياه الأمطار وبالتالي التأثير فى كتل الصخر المتشققة ، مما يؤدي الى تفككها وتحولها الى أشكال كروية وكتل صخرية وتشاهد هذه الصورة عند قواعد التلال والروابي الصخرية بعد أن انزلقت من عل متأثرة مع عامل الجاذبية الأرضية فى كل من شبه جزيرة أبروق والجزء الجنوبى الغربى من قطر ومنطقة دخان كما عملت التجوية على تراجع الحافات الصخرية وتكوين ما يعرف بالرصيف الصخرى التحتى Pediment الذى ينحدر فيه السطح انحدارا طفيفا ، ولا يقتصر اثر عملية التفكك والتحلل الصخرى على مثل هذه الظاهرات ، بل ساهمت فى تكوين بعض المنخفضات والفجوات والحفر الأرضية وأقربها الى ذلك مناطق الرياض التى تنتشر على نطاق واسع ما هى الا حفر اذابة كارستيه .

وتعتبر عمليتى التحلل الصخرى ميكانيكيا وكيمياويا مسئولة الى حد كبير عن تكوين المواد المفتتة التى اشتقت منها التربة القطرية لخصائصها ومميزاتها ، فالعملية الميكانيكية تفتت الصخور وتفككها فيسهل نحتها ونقل موادها من مكان الى آخر ، أما المواد التى تقاوم فعل الاذابة فأهمها الحصى والرمل والطين والصلصال وأكاسيد الحديد التى تعطى للتربة القطرية لونها الأحمر ويتمثل ذلك فى الجزء الجنوبى الغربى لشبه جزيرة قطر .

٢- العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن فعل المياه السطحية الجارية :

تعتبر المياه السطحية الجارية احدى العوامل الخارجية التى تؤثر فى تشكيل السطح . فعلى الرغم من قلة الأمطار الساقطة ، الا أنها تلعب دورا هاما فى تشكيل الكثير من الظاهرات الجيومورفولوجية فى قطر سواء بطريق النحت أو بطريق الارساب ، ويحدد طاقة المياه الجارية فى هذا المجال عدة عوامل تتركز على كمية المياه ودرجة انحدار السطح وطبيعة الأرض والغطاء النباتى .

فمن الثابت أن قدرة المياه الجارية على النحت تتوقف على درجة انحدار Gradient وعلى كيفية الرواسب من الرمال والحصى التى تحملها والتى تستخدم كمعاول هدم ، ومن المعلوم أن أقصى انحدار لسطح قطر يتمثل فى الجانب الغربى (منطقة دخان) والجزء الجنوبى الغربى (م ٦ - الجغرافيا الطبيعية)

(منطقة الطوير) حيث يصل انحدار الأرض فى الأولى ما بين (٦ — ١٢) درجة ، بينما يصل فى الثانية ما بين ٢ — ٣ درجات ، فضلا عن ذلك فان كمية الأمطار الساقطة على كلتا المنطقتين تتراوح ما بين ٣٠ — ٥٠ مم فى دخان ، فى حين تبلغ ما بين ٥٠ — ٧٠ مم فى الجنوب الغربى كمعدلات سنوية ، يضاف الى ذلك خصائص التركيب الصخرى الذى يتألف من الحجر الجيرى والدولومايت وبعض المتبخرات والتى ما تلبث أن تخضع لفعل عمليات الاذابة . وعلى هذا الأساس تقوم المياه السطحية الجارية بتقطيع سطح قطر وحفر العديد من الأودية ذات الأحجام المتباينة والمتماثلة فى وادى النبات ووادى الجح ووادى جلال ووادى مشيرب ووادى السيل ، ومن المحتمل أن هذه الأودية قد حفرت فى عصور قديمة ، كانت أمطار شبه جزيرة قطر اثناءها أكثر من أمطارها الحالية . ومن أهم هذه العصور عصر البليستوسين الذى يتفق مع ما يعرف بالفترة المطيرة .

علاوة على ذلك فان الأمطار مسئولة عن حفر الكثير من الأودية المؤقتة والتى ينتهى أغلبها الى مناطق حوضية داخلية بسبب قلة مياهها التى لا تكفى لتوصيلها الى البحر ومن ثم ساهمت فى تقطيع جوانب التلال والحزوم الصخرية وتآكلها ثم تراجعها المستمر ، مما نتج عنه مجموعة من الظواهر الجيومورفولوجية المتمثلة فى بعض الروابى والاكومات المتناثرة فى جنوب قطر .

لا يقتصر فعل المياه الجارية على النحت بل تعتبر مسئولة عن كثير من مظاهر الارساب فى قطر ، وأهم هذه المظاهر المراوح الفيضية ، التى تتكون عند نهايات المسيلات المائية (الدلتاوات الجافة Dry Deltas) (٧) حيث تلقى هذه المسيلات حمولتها من المفتتات الصخرية التى تتكون من الطين والسلت عند خروجها من مناطق الحزوم والتلال الصخرية فوق الأراضى والتلال المنخفضة (المنخفضات أو الروضات) وتبدو هذه الرواسب على شكل مروحي ، اذ تتألف من الجلاميد والزلط والحصى الذى لم تكتمل استدارته بعد نظرا لقصر المدة التى تعرضت لها مثل هذه الرواسب ، وفى كثير من الأحيان تنتهى المسيلات المائية الى مناطق بحرية ضحلة

تقع قريبة من المناطق الساحلية ، وتسمى هذه البحيرات بالبلايا Playas (السبخات البحرية) (٨) وغالبا ما تتكون ارسابات من كربونات الكالسيوم فوق أرضية السبخات البحرية مكونة غطاءات جيرية صلبة . وأمثلتها السبخات المنتشرة بالقرب من أمسيعد وشبه جزيرة أبروق .

٣ — العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن فعل المياه الجوفية :

يبدو أن الصخور الجيرية من أهم الصخور التي تشكل معظم سطح شبه جزيرة قطر ، إذ تتأثر هذه الصخور تأثيرا كبيرا اذا تعرضت لفعل المياه الجوفية والسطحية ، الا أنه على الرغم من انتشارها الواسع لا تتمثل ظاهرات الاذابة الكارستية التي تصاحبها الا في مناطق محدودة . إذ يمكن القول بأن المظهر العام لهذه المناطق يرتبط ارتباطا وثيقا بما ينجم عن عمليات التحلل الكيماوى من ظاهرات جيومورفولوجية تتمثل فى التراكمب الانهيارية التي أهمها ظاهرات المنخفضات والدحول ، وتتميز الأخيرة بأنها لم تكتمل صورتها ولم تتضح كل معالمها لأنها لا زالت فى طور التكوين ، ويحكم تكوين هذه الظاهرات مجموعة من الشروط أهمها :

١ — يغطى سطح قطر بعض الطبقات الصخرية الرسوبية القابلة للاذابة ، ويتمثل ذلك فى التكوينات الجيرية والطباشيرية والجبس والانهدرت والدولومايت ، الا أنه من المعروف أن الصخور الجيرية أكثر قابلية للاذابة من الدولومايت الذى يتميز بصلابته النسبية .

٢ — تتميز صخور بعض المناطق بكثرة ما تحتويه طبقاتها من شقوق ومفاصل ، وهى بدون شك عناصر تحدد تحرك المياه الجوفية عبر كتل الصخر ، بعكس الحال فى الطبقات الصخرية التى تتميز بمعظم مساميتها ونفاذيتها للمياه ، إذ يترتب على ذلك ان المياه المتسربة عبر مسام الصخور دون ان تتركز فى منطقة محدودة .

(٨) حسن أبو العينين « أصول الجيومورفولوجية : دراسة للأشكال التضاريسية لسطح الأرض » الاسكندرية . دار المعارف . ١٩٦٨ . ص ٤٧٨

٣ — احتواء الكثير من الطبقات الصخرية على كميات كبيرة من المياه الجوفية مما يساهم فى انجاز عمليات الازابة والتحلل الكيماوى .

ومن المحتمل أن تكون المنخفضات التى تنتشر على نطاق واسع عبارة عن حفر اذابة كارستيه نشأت تبعا لفعل عمليات تحلل الصخور السفلية واتساع فتحات الشقوق ، فانهارت تبعا لذلك الطبقات العليا وغدت حفرا مكشوفة اتخذت شكل منخفضات شبه مروحية ، وهى التى يمكن أن نطلق عليها بالووعات الانهيارية collapse sinks (٩) وتغطى ارضية هذه المنخفضات ارسابات من التربة ، تتكون من الطين والسلت والرمل ، جلبتها مجموعة من الأدوات السيلية ومحصلة الرياح السائدة . وقد ساهمت تربة المنخفضات فى تكوين غطاءات من النباتات الطبيعية ، فضلا عن استخدامها فى العمليات الزراعية .

أما الدحول Dehul فهى من الظاهرات الكارستية التى تكونت على اثر اذابة المياه المتسربة والجوفية لطبقات من الحجر الجيرى والجبس والانهدرايت ويطلق عليها فى أول مراحل نشأتها بالخراسيع (١) مفردتها خرسعه (Kharsa) وهى ظاهرة لم يكتمل انهيار سقفها بعد ، وقد ساد اعتقاد بين سكان شبه جزيرة قطر بأن ظاهرة الدحول عبارة عن خسوف ارضية تشكلت بواسطة الشهب التى ترتطم بسطح الأرض ، الا أن Thesiger نفى ذلك بقوله (١٠) .

« A Khasfa is a name given to any well reputed to have been made by a falling star, Nothing in the appearance of the well supported this theory»

ويمكن أن نميز بين ثلاثة دحول فى قطر ، دخل المسفر الذى يقع بالقرب من أم الشبرم وعلى بعد ستة كيلو مترات الى الشمال من طريق الدوحة — سلوى ودخل الحمام الذى يقع الى الشمال الشرقى من مدينة خليفة وعلى بعد ثلاثة كيلو مترات ونصف من قلب العاصمة ، ودخل المظلم

(٩) محمد صفى الدين أبو العز ، المرجع السابق ، ص ٢٥٣ .

(10) Thesiger, W., «Anew journey in southern Arabia»

Geog. Jour. Vol. 108. 1946. p. 136

الذى يوجد على مقربة من مزرعة خالد بن ناصر جنوب محصة الأقمار الصناعية فى مكليس ، ويتراوح عمق هذه الدحول التى تصل فى كثير من الأحيان الى مستوى المياه الباطنية ما بين ١٢ مترا فى دحل الحمام ، حيث يضم بركة Pool من مياه عذبة تشوبها بعض الملوحة ، ويعتقد أن هذا الدحل يمتد على شكل نفق باطنى أفقى باتجاه البحر ، تتخلل أرضيته بعض البالوعات العميقة ، التى لم يتم التعرف على طبيعتها بعد ، وبين ٣٥ مترا فى دحل المسفر ، اذ تتجمع عند قاعدته المياه الجوفية العذبة ، ولكن ليست بالكثرة التى تشاهد فى دحل الحمام ، ويظهر فى داخله على شكل منحدر تغطى أجزاءه العليا كتل من الصخر انفصلت من السقف وانهارت ثم استقرت فى مواضعها الجديدة ، بينما تغطى أرضيته فى أجزائه الدنيا فرشاة رملية من المحتمل أنها تجمعت على أثر سفى الرياح ، أما دحل المظلم فهو عبارة عن شق ضيق عند الفوهة والقاعدة ، متسع على شكل قدر فيما بينهما .

وأشار كافيليه بأن عمليات الحفر والتنقيب عن النفط قد دلت على وجود العديد من التراكيب الانهيارية الجوفية التى تتخذ أشكالا دائرية ، وتتراوح أبعادها ما بين مائة متر وعشرة كيلو مترات تميل طبقاتها ما بين ٥ - ١٠ درجات ، وتصل أحيانا الى ٣٠ درجة ، لذلك تكونت طبقات داخلية مقعرة Negative Amplitudes على أثر عمليات التحلل الكيماوى واذابة الأملاح والمتبخرات فى الأعماق (١١) .

٤ - عمليات التعرية الهوائية :

١ - الرياح كعامل نحت :

لا يقتصر دور الرياح على تسوية سطح قطر وتمهيده Degradation بل تساهم فى خلق وتطويع وتعديل الظاهرات الجيومورفولوجية الصحراوية . وتتخذ عملية النحت ثلاثة أشكال هامة . فالأولى تمثلها عملية النحت عن طريق ذرات الرمال التى تحملها الرياح ، فتعمل على تآكل السطح الصخرى ، وتعرف « بعملية البرى Abrasion » أما الشكل الثانى فيتم بواسطة « سفى الرياح Deflation » حيث تقوم الرياح

بجمل الفتات الصخرى الناعم ونقله من مكانه . ويقصد بالشكل الثالث
تآكل ذرات الصخر أثناء نقلها بواسطة احتكاكها ببعضها ببعض وتسمى
بعملية « التفتت المتبادل Attrition » (التآكل بالاحتكاك) .

وقد ساعد الرياح فى عملها ، غياب الغطاء النباتى وندرة الأمطار
وشدة الجفاف فى قطر خاصة وانها تقع من العالم العربى فى نطاق الحذب
المعتدل (١٢) .

ومما يؤكد على فعل الرياح كعامل هدم أنها ساهمت فى تآكل أسطح
الصخور الجيرية وازالة المفتتات الصخرية التى تفترش سطح قطر ، وتبدو
الحمادة الصخرية خالية فى كثير من المواقع من الذرات الدقيقة بشكل
يدعو الى الاستغراب . بحيث تظهر الأسطح الصخرية المحفورة وتكوينات
الحصى والحصباء المصقولة ، ذات الشكل المنشورى الذى يشبه اللوز
البرازيلى Dreikanter وتتشاهد مثل هذه الصخور العارية فى جنوب
شرقى قطر تفصل بينها الكثبان الرملية ، كما تبرز عروق صوانية أزيلت من
حولها المواد الكلسية اللاحمة ، فتخلفت تبعا لذلك حصوات الصوان التى
انقرطت وبقيت فى مواضعها متحدية بذلك عملية الارتطام الرملى .

ومن حقائق اللاندسكيپ فى بعض مناطق قطر ، ان الطبقات
الصخرية غير متجانسة لذا تعمل الرياح فى ظل هذه الخصائص على نحت
الطبقات اللينة وتبقى على الصلبة منها ، فضلا عن نحتها الأجزاء القريبة
من تكوينات السطح دون الأجزاء العليا ، وتتوقف مقدرة الرياح على ممارسة
عملية النحت ، على سرعتها ومقدرتها على حمل ذرات الرمال الخشنة
التي تعمل كمعاول هدم ، تشكل فى مراحل متعاقبة صورا جيومورفولوجية
متباينة تتمثل فى القور Buttee وبعض التلال الانفرادية وكهوف الرياح
vind caves وتنتشر هذه الظاهرات فى شبه جزيرة أبروق والجزء
الجنوبى الغربى بخاصة الى الجنوب من غار البريد ومركز حدود
أبوسمره .

(١٢) صلاح الدين البحرى . جغرافية الصحارى العربية . عمان .
١٩٧٢ ص ٤٥ - ٤٨ . شكل رقم ٢ .

أما عن كون عملية التذرية والنقل Deflation مسئولة الى حد كبير عن التوزع الجغرافى للتجمعات الرملية فى جنوب شرق قطر ، فهى حقيقة متفق عليها ، اذ عملت الرياح الغربية والشمالية الغربية السائدة prevailing على نقل ذرات الرمال المفككة من منطقة المصدر على الساحل الغربى لقطر ثم ارسبتها فى مناطق توزعها الحالية الا ان ميكانيكية نقل هذه المفتتات الرملية وارسابها لم تكن بهذه السهولة التى يتصورها وانما اعتمدت الرياح على ثلاثة أنماط فى الحركة تتمثل فى حركة المواد العالقة Suspension وحركة القفز Salation ثم حركة الزحف السطحى (١٣) Surface Creep

ويرى باجنولد Bagnold ان الرياح العاصفة عندها من المقدرة ما يساعدها على حمل ذرات الغبار الدقيقة لمسافات طويلة بينما تضغط على ذرات الرمال الكبيرة التى لا تستطيع حملها فتنتزعها وتحركها فى خطوط منتظمة ، وهى بالتالى تجبر المواد الأخرى على الزحف فكأن عمليتى القفز والزحف توأمان متلازمان (١٤) .

وأثناء حركة الرياح على هذه الصورة تنتزع المواد السليكية والكلسية مخلقة وراءها مواد حصوية خشنة على شكل غطاء حصوى يعرف بالرصيف الصحراوى Desert Pavement ويتصف حصى هذا الرصيف بأنه شديد الصقل واللمعان ، وغالبا ما تغطيه طبقة من أكاسيد الحديد التى تعطى سطوح المواد الحصوية لونها البرونزى وهذا ما يطلق عليه ورنيش الصحراء Desert Varnish وثمة نمط آخر من الأنماط التى يتميز بها سطح قطر ويتمثل فى تآثر صخور شبه الجزيرة بحزوز واضحة تشير الى محاور شمالية غربية متوازية تربط بين الساحلين تقريبا وتدل هذه الظاهرة على أن الرياح وما تذرروه من رمال مفككة قد ساهمت فى تخرش سطح قطر .

(١٣) على عبد الوهاب شاهين : « محاضرات فى الجيومورفولوجيا » الاسكندرية . دار الجامعات المصرية ١٩٧٨ . ص ٢١٣ .

(14) Bagnold, R.A. «physics of Blown Sand and desert dunes» London, 1941 p.p. 222-224.

وقد لوحظ أثناء الدراسة الميدانية أن المواد الحصوية والصوانية وذررات الرمال التى تغطى سطح قطر فيما بين مزرعة ترينا وخور العديد ، تتميز بسطوحها المصقولة والملساء ويبدو أن السبب الرئيسى فى ذلك يرجع الى أن تصادم الرمال التى تحملها الرياح بطريقة الاحتكاك تؤدي الى ازالة أشكالها الحادة ، فيغدو سطحها أملسا مصقولا ، كما تعمل الرمال فى تلك المنطقة وما جاورها على صقل أسطح هذه التكوينات وبريها وتمليسها ويتمثل ذلك مع التكوينات الحصوية التى تغطى أرضية الأودية الجافة فى الجزء الشمالى الغربى من قطر ، خاصة فى المنطقة الواقعة الى الجنوب من رأس عشيرج ، والجزء الشمالى من شبه جزيرة أبروق (١٥) حيث تبين ان المسيلات المائية خلال الفترة المطيرة قد عملت على جرف الارسابات الدقيقة والقائها بالقرب من مصباتها ، بينما تتخلف المواد الحصوية بعد أن هذبتها وصقلتها المياه الجارية ، إلا أن عامل المياه الجارية حاليا لا يمكن بأى حال من الأحوال أن يقوم بهذا الدور منعزلا عن بقية العوامل الأخرى وخاصة فعل الرياح ، لأن الفترة التى تبدأ فيها المياه السطحية الجارية عملها لا تتعدى بضعة أيام بل بضعة ساعات ، الأمر الذى لا يمكنها من تشكيل الحصى بهذه الصورة ، فلا بد أن يكون للرياح الشمالية الغربية المحملة بذررات الرمال أثر فى تسوية وصقل جوانب الحصى الصخرى .

وعلى العموم فإن شبه جزيرة قطر مليئة بالظواهر الجيومورفولوجية التى تؤكد على دور عمليات التعرية الهوائية ، سواء أكانت عمليات نحت أو نقل أو ارسابات ، فالظواهر الناتجة من عمليات النحت تنحصر فيما يأتى :

(أ) الأسطح الصخرية المصقولة Polished Surfaces

(ب) الحصى والحصباء المثلثة الشكل DreikanTERS

(ج) الأسطح الصخرية المحفورة (النمط الخطى) Grooved Surfaces

(د) الشواهد الجيرية

Buttee	١ - قُـسُور
Hillocks	٢ - اكـمـسـات
Wind-caves	٣ - كهوف الرياح

٢ - الرياح كعامل ارساب :

عندما تقل مقدرة الرياح على ممارسة وظيفتها الحركية ، تكون أقدر فى هذه الحالة على التخلص من حمولتها والقائها على شكل ارسابات ذات أنماط معينة ، من مواصلة عملية التذرية ، فكأن عملية الارساب الهوائى تمثل جوانب الضعف التى تؤدى بالضرورة الى الحد نوعا من عملية التذرية ، وتتمثل الظاهرات الناتجة من عملية الارساب فى الفرشات والكثبان الرملية التى تتخذ اشكالا مختلفة وتنتشر مثل هذه الظاهرات على طول الشواطىء القطرية وفى الجزء الجنوبى الشرقى بالذات . ومن المحتمل أن الرياح كعامل ارساب ساهمت بالتعاون مع الأمواج والتيارات البحرية فى بناء بعض الرؤوس البحرية : ويقمثل ذلك فى الجزء الشمالى الشرقى من شبه الجزيرة القطرية وخاصة رأس أم صاع ورأس لفات .

٥ - العمليات الجيومورفولوجية المترتبة على فعل حركة المياه البحرية :

١ - عمليات النحت :

تتم عمليات تشكيل الساحل القطرى بواسطة مجموعتين من العمليات تنحصر فى عمليات النحت وعمليات الارساب تقوم بها ثلاثة عوامل هى الأمواج والتيارات البحرية وحركات المد والجزر . فمن المعروف أن الأمواج من أهم الحركات المائية البحرية تأثيرا على السواحل الا أن دورها فى حالة الخليج العربى يعتبر دورا مهمدا ومكملا لفعل كل من التيارات البحرية وحركات المد والجزر ، ويرجع ذلك لكون الخليج العربى بحرا شبه مقفل ، مما ينعكس على قوة الأمواج واندفاعها نحو الساحل ، ولكنها رغما عن ذلك تبدو على السواحل الغربية والشمالية الغربية أكثر وضوحا منها على السواحل الشرقية لسيادة محصلة الرياح الشمالية الغربية ، وتتحدد فاعلية الأمواج وقدرتها على النحت بصورة عامة بما يتميز به الساحل من خصائص أهمها :

(أ) نوع الصخور الساحلية ودرجة صلابتها

(ب) طبيعة التركيب الصخري (كثرة المفاصل والشقوق)

(ج) طبيعة الساحل من حيث كونه ساحلا صخريا مرتفعا أو رمليا منخفضا أو كونه محميا أو مكشوفاً أمام فعل الأمواج .

(د) مدى وفرة المواد التي تحملها المياه لاستخدامها كمعامل هدم

مما لا شك فيه أن اليابس القطري في المناطق الساحلية يختلف في طبيعته وتركيبه الصخري من منطقة الى أخرى ، وهذا بدوره يؤثر في مدى فاعلية حركة المياه البحرية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي لخط الساحل ، فبعض المناطق الساحلية القطرية تتكون من جروف صخرية بحرية تتمثل فيها طبقات صخرية صلبة وأخرى لينّة ، كما هو الحال في مرتفعات الوكرة والخور وفويرط والجزء الشمالي فيما بين الرويس وأبا الظلوف ورأس عشرين والمنطقة الممتدة الى الجنوب منه والأجزاء الشمالية لشبه جزيرة أبروق ومنطقة غار البريد ، وفيما عدا ذلك فإن الساحل القطري يتميز باستوائه ، حتى أن كثيرا من المناطق الساحلية تتعرض لطغيان مياه البحر أثناء حركة المد ، ولهذا أثره في عمليات النحت والارساب البحري كما أن عمليات النحت البحري تنشط في المناطق الساحلية حيث تتوفر المواد التي تحملها المياه لاستخدامها في عمليات تآكل الصخور الساحلية وبريها وتتم عمليات النحت لصخور الساحل بالوسيلة الميكانيكية حيث تصل الأمواج في حالة تقدمها نحو خط الساحل واصطدامها بصخوره الى انضغاط الهواء الموجود داخل شقوق ومفاصل الصخور ، وفي حالة تراجع المياه يتمدد الهواء المنضغط بقوة فيعمل على تفكك الصخور وتفتتها (١٦) .

أما الوسيلة الكيماوية فتتوقف على خصائص الصخور التي يتكون منها خط الساحل ومدى قابليتها للاذابة ، وحيث أن صخور الساحل القطري تحتوى على تكوينات جيرية فمن الطبيعي أن تتأثر بعمليات الاذابة،

(16) Johnstone, D.W. «Shore processes and shore line development.» New York, John Wiley and Sons, N.Y. 1919. p. 484.

حيث تبدو صخور الساحل في كثير من المواقع مسننة ومجوفة فعندما تتسع الفجوات الجانبية يختل توازن الطبقات الصخرية فتتعرض لعمليات السقوط falling ولهذا تتميز بعدم استقرارها واستمرار تراجعها خلفا مما ينتج عنها أرصفة بحرية wave-cut platforms تغطيها مياه البحر أثناء عمليات المد العالي ثم تنحصر عنها في حالة الجزر .

أما أثر التيارات الساحلية التي تمر بالقرب من سواحل قطر ، فهي ذات علاقة بمحصلة الرياح الشمالية الغربية ، لذا تتحرك التيارات الساحلية من الشمال حيث تتفرع ابتداء من رأس ركن الى فرعين ، فرع يمر بجوار الساحل الشرقي ، بينما يسير الآخر السواحل الغربية ، ولعل دور هذه التيارات لا يتعدى نقل الرواسب الناعمة من شمال شسبه جزيرة قطر وارسابها في الأجزاء الجنوبية وبصفة خاصة في المناطق التي تضعف عندها قدرة التيارات الساحلية وعلى سفوح الرصيف القاري الذي يتكون من الشعاب المرجانية .

ولحركة المد والجزر أثر في حمل المواد الرملية والأصداف والطين العضوى (المرجاني) من الهوامش الساحلية الضحلة وارسابها على اليابس القطري . وفي جرف بعض الارسابات القارية والقائها في المناطق الساحلية ذات الأعماق الضحلة ، وقد ساعدها على ذلك استواء السطح في بعض المناطق من جهة وانحداره بين حدود المد والجزر باتجاه البحر من جهة ثانية ، حتى ان هذا الانحدار يصل في بعض الحالات الى الأرصفة المرجانية ، ويبدو أن عملية الارساب هذه ظاهرة شائعة في منطقة الخليج العربي ، حيث بلغ رقم الترسيب الغريني في خليج الكويت ٤٢٧٠٠٠ مترا مكعباً (١٧) في حين لم نحصل على رقم الترسيب الخاص بشسبه جزيرة قطر وذلك لعدم استكمال دراسة السواحل القطرية الا انه بلا شك معدل كبير .

(١٧) عادل عبد السلام . المرجع السابق . نفس الموضوع .

٢ - عمليات الارساب :

سبق ان اوضحنا ان عمليات النحت البسيطة التى تقوم بها حركة المياه البحرية لا بد ان تترك بعض الرواسب والمفتتات الصخرية عند قواعد الجروف ثم تتعرض هذه الرواسب لعمليات الازالة واعادة الارساب مرة ثانية ، ففى المراحل الأولى يتم ارساب معظم حمولة الأمواج والتيارات الساحلية وحركة المد من الرواسب فى الفجوات والخلجان التى تنتشر على طول الساحل على شكل شواطئ Beaches من الرمل والحصى أو الزلط ، وتتدرج هذه الرواسب فى النعومة كلما بعدنا عن سيف البحر ، بحيث تتراكم تحت مستوى سطح البحر ، وكثيرا ما تساعد العمليات الناتجة عن الارساب على تشكيل مجموعة من الظاهرات تتمثل فى الألسنة والحواجز البحرية فضلا عن بعض البحيرات الساحلية التى تمثل فى واقع الأمر أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التى يتميز بها الساحل القطرى الضحل .

ثالثا - التصريف المائى وعلاقته بالتضاريس :

تتميز الأودية فى قطر بأن جميعها أودية جافة ، لا تسيل فيها المياه الجارية الا فى فترة محدودة من السنة ، وليس من الضرورى أن تملأ المياه السيلية كل قطاعات الأودية ، بل تقتصر فى غالب الأحيان على أحد قطاعاته دون الآخر ، ومن هنا يبدو أن دور المياه السطحية الجارية فى تشكيل ملامح السطح فى قطر دور تسوية وتمهيد أكثر منه عامل تخديد ، ووسيلة طمس للمعالم بدلا من أن يكون مدعاه لخلق المعالم وإبراز تفاصيلها ويمكن ارجاع ذلك كله الى الاسباب الآتية :

١ - ندرة الأمطار :

تقع قطر على هوامش المطر الشتوى الذى يتبع نظام البحر المتوسط من ناحية الشمال ، بينما تجاور هوامش المطر الصيفى من الجنوب ، وبهذا الموقع تخضع لنطاق الجذب المعتدل الذى يبنى قياساته على الاحتمالات ، ويتمثل بهذه الصفة مع العالم العربى الجاف ، وبطبيعة الحال ينعكس أثر هذا الموقع على معدلات المطر السنوى التى تتراوح

ما بين ٢٠ — ٨٠ مم تسقط جميعها فى فترة قصيرة وتأتى بها الانخفاضات الجوية المتوسطة المصاحبة للغربيات والعواصف الرعدية التى تتشكل محليا على اثر نشاط التيارات الهوائية الصاعدة .

٢ — استواء السطح :

يغلب على السطح فى قطر الاستواء وتدننى المناسيب ، الا فى بعض المناطق الواقعة فى الغرب والجنوب الغربى التى تعتبر مرتفعة قياسا ببقية سطح قطر ، وتبعاً لذلك فان الانحدار يتميز ببساطته مما يؤثر على كمية المياه الجارية ، فينتج عنه انتشار المياه على السطح المستوى الذى يساعد بالتالى على زيادة عملية الفاقد بالتسرب فلا يبقى منها على السطح سوى كميات قليلة تجرى فى بطء ، ومن ثم لا يكون للمياه السطحية الجارية فى هذه الحالة من القوة والقدرة على نحت الصخور وتكوين مناطق مخددة ومخرسة على نحو ما تتمتع به المناطق ذات الانحدارات الشديدة والأمطار الغزيرة ، لذا تبدو الأودية كمظاهر باهتة . ولا يعنى ذلك ان شبه جزيرة قطر تخلو من الأودية ، بل ينتشر العديد من الأودية فوق السطح وخاصة على الساحل الشمالى الغربى لشبه جزيرة قطر .

٣ — نوع الصخور التى يتكون منها سطح قطر :

اذا كان لعنصرى الانحدار والاستواء وتدننى المناسيب وقلة الأمطار اثر على نمط التصريف المائى السطحى ، فان لنوع التركيب الصخرى وخاصة درجة نفاذيته للحياة permeability ومدى مساميته porosity اكبر الأثر على العلاقة بين التصريف المائى والبنية الجيولوجية والتى تبدو علاقة طردية ، فعلى الرغم من تعرض قطر كما أوضحنا لحركات تكتونية طفيفة ، الا ان التكوينات الصخرية وخاصة السطحية منها قد اكتسبت كثيرا من الخصائص انعكست على ما يتمثل بها من شقوق ومفاصل وبعض الصدوع الأمر الذى اعطى للتركيب الصخرى القدرة على طمس معالم خطوط التصريف المائى السطحى وعلى النقيض من ذلك ، فانها ساهمت فى تغذية الخزانات المائية الجوفية وبالتالي ارتفاع مستوى المياه فيها ، وتعويض جزء من الفاقد عن طريق الاستهلاك البشرى .

بالإضافة الى ذلك فان كمية الأمطار الساقطة قد عملت على استمرار اذابة التكوينات الصخرية الجيرية المختلطة برواسب من المتبخرات وحملها معها اثناء تسربها رأسيا فى الصخر ، وبتوالى هذه العملية تتسع فجوات الاذابة والفراغات البينية التى تتفق الى حد كبير من نقط الضعف الميكانيكى ، ولهذا يتأثر التصريف المائى السطحى بمدى نفاذية الصخر وامكانية تسرب المياه الى باطن الأرض ، فقد سجل ليوبولد وآخرون بعض الأرقام عن النفاذية النسبية لبعض الصخور — وهى كما يلى (١٨) :

الصخور النارية والمتحولة	١
الطفل	٥
الصخور الجيرية	٣٠
الحجر الرملى	٥٠٠

وما يمكن قوله فان هذه الأرقام تعطى ولو فكرة عامة عن التفاوت النسبى لأنواع الصخور فيما يتعلق بمدى نفاذيتها للمياه ، والذي يهمنا أن الحجر الذى تتكون منه معظم صخور قطر ذو طاقة تسريبية عالية ، مما يؤدى الى ضعف خطوط التصريف المائى وخلق انماط متفاوتة منها ، اما الطفل فان طاقته التسريبية تقل كثيرا عن الحجر الجيرى مما يساهم فى زيادة فرص الانسياب السطحى وبالتالي زيادة كثافة التصريف المائى ، ولعل هذه الخاصية تتمثل بشكل واضح فى كونها طبقات صماء تفصل بين الطبقات الحاملة للمياه فى مختلف أنحاء شبه جزيرة قطر .

ولئن كانت تلك العوامل تؤثر على مقدرة التصريف المائى بدرجات متفاوتة، فان ارتفاع درجات الحرارة فى جميع مناطق شبه الجزيرة ، وحركة الهواء الأفقية Advection التى تتميز بدفعها ، تساعد على نشاط عملية التبخر، ومن ثم تقلل من فرص انطباع التصريف المائى السطحى ، كل هذه العوامل تضافرت فيما بينها وادت الى تشتيت ما يسقط من أمطار قليلة على سطح

(18) Leopold, L.B., Wolman, G.M. and Miller, J.P.,
«Fluvial processes in Geomorphology.» San Francisco, 1964,
p. 101.

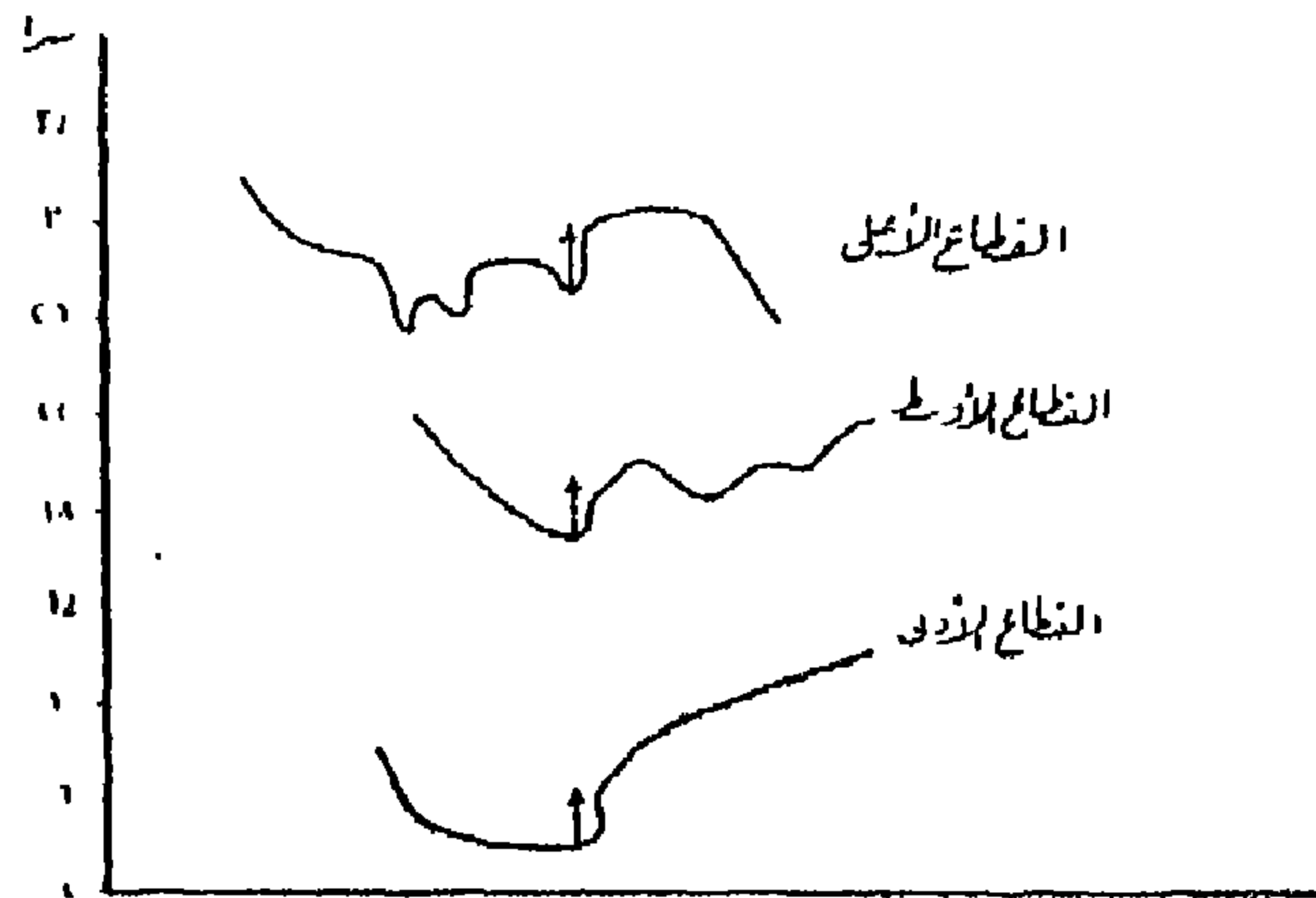
الأرض في قطر ، لذا يتميز التصريف المائي السطحي بخصائص معينة أبرزتها مجموعة العوامل السابقة ، وسيوضح ذلك من خلال دراستنا للأمور الآتية :

(١) خصائص قطاعات الأودية الجافة :

يتبين من دراسة خريطة قطر الكنتورية (١٩) ان الأودية الجافة التي طبعت آثارها على سطح قطر ، تتميز بأنها أودية سيلية مؤقتة تسيل فيها المياه في موسم سقوط الأمطار ويبدو أن أوديتها قصيرة لا تتجاوز أطوالها في المتوسط سبعة كيلو مترات ، ومع قصر المسافة يشتد انحدار الأودية ، وينطبق ذلك على مجموعة الأودية التي تنحدر من منطقة جبل دخان ، بينما يضعف هذا الانحدار في الأودية الطويلة نسبيا والتي تناسب نحو الأحواض الداخلية ، حيث يتميز السطح بالاستواء وبطء الانحدار ، وعلى العموم فأودية الساحل الغربي أقصر نسبيا وأشد انحدارا من مثيلاتها في الداخل وخاصة أودية الجزء الشمالي من شبه الجزيرة ويرجع ذلك الى شدة انحدار حلبة دخان التي يتراوح فيها الانحدار ما بين ١ : ٥ الى ١ : ١٠ عن الهضبة الحصوية الداخلية التي يتراوح انحدار سطحها ما بين ١ : ٧٠ الى ١ : ١١٥ ، فمن دراسة قطاعات بعض الأودية الجافة قطاع طولى لوادى السويحلية رقم (٢ — ٨) تتضح الخصائص الآتية :

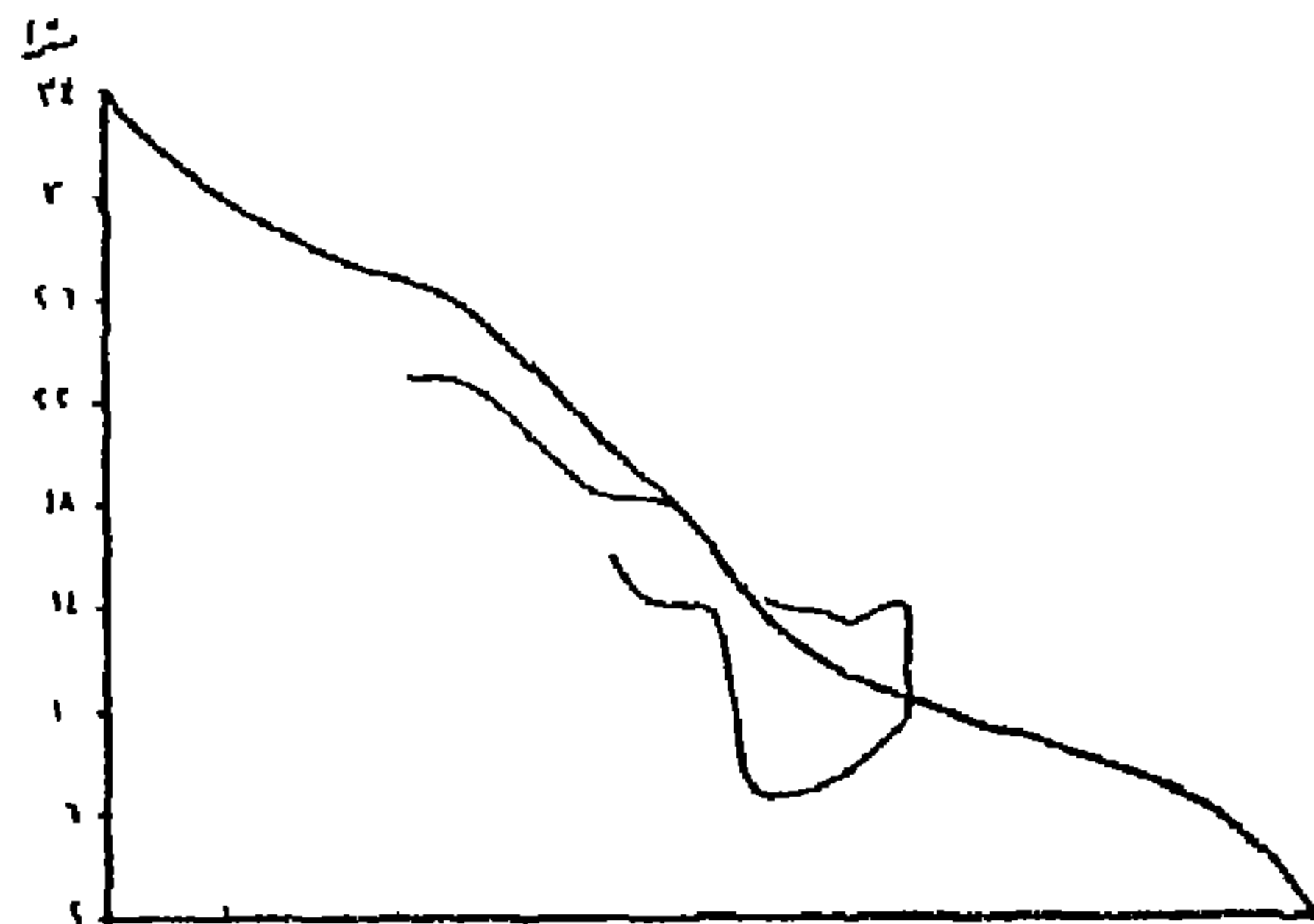
١ — تتشابه القطاعات الطولية للأودية التي تنحدر من منطقة جبل دخان فهي كلها ذات انحدار شديد وخاصة في مجاريها العليا والمتوسطة ، بينما يقل انحدارها في القطاعات الدنيا ، ويتناسب ذلك مع تباين المناسيب بين الأجزاء العليا من الأودية التي تخترق حافات الحزوم الصخرية ، وبين المناطق التي يستوى عندها السطح وذلك بالقرب من البحر . ويتحكم هذا العامل في عملية النحت التي تمارسها المجارى السيلية لأنها تحاول طيلة فترة جريانها العمل بدون انقطاع على تعميق أوديتها رأسيا متمشية بذلك مع مستوى القاعدة التي يتمثل في منسوب سطح البحر .

(١٩) أجريت الدراسة على خريطة قطر الكنتورية ، مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠ ، وتشتمل على ١٥ لوحة .



شكل (٢٧) قطاع عرضي لوادي السويسية الجاف

شكل
(٢-٩)



شكل (٢٨) قطاع طولى لوادي السويسية الجاف

شكل
(٢-٨)

قطاعات لوادي السويسية

ولئن كانت تلك شيمة معظم الأنهار ، إلا أن ذلك لا ينطبق على أودية المناطق الصحراوية وخاصة السيلية ، لأن عامل الوقت وطول فترة سقوط الأمطار وخصائص التركيب الصخري ، وطاقة الأودية الجافة وطبيعة السطح القطري ، كلها عوامل تتحكم في مقدرتها على حفر أوديتها وتعميقها حتى تصل الى مستوى القاعدة المحلى Local base level ولكن معظم الأودية الساحلية التي تمت مشاهدتها في الميدان وخاصة على الساحل الشمالى لشبه جزيرة أبروق والساحل الشمالى الغربى لشبه جزيرة قطر الى الجنوب من رأس عشرين ، تتمايز فيما بينها فنجد أن بعض الفرشات الرملية تغلق مصبات الأودية الجافة ، ويعزى ذلك الى تضافر كل من عاملى الأرساب البحرى ومحصلة الرياح الشمالية الغربية .

أما فيما يتعلق بأودية العديد فانها أقصر من سابقتها وأقل عرضا منها ، فضلا عن أن مجاريها الدنيا مفتوحة أمام اندفاع مياه الخليج أثناء عملية المد العالى ، وربما يرجع ذلك الى أن الرياح الشمالية السائدة تعمل دائما على تنظيف مصبات الأودية من الأرسابات الرملية عند جفافها ، كما أنها تحد من قوة الأمواج التي ترتطم بهذا الجانب وتحول دون ممارسة نشاطها كعامل أرساب فضلا عن ضحولة المياه وضعف الأمواج .

وتتميز القطاعات الطولية لبعض الأودية الجافة بوجود بعض نقط التجديد Rejuvenational Head ومن المعروف لدى الجيومورفولوجيين أن هذه الظاهرة هي أحد الظواهر التي توضح العلاقة بين الأودية النهرية ومستوى القاعدة ، ومن المحتمل أن هذه القاعدة لا تنطبق على القطاعات الطولية لأودية قطر الجافة ، لأن المياه الجارية في هذه الأودية قلما تصل الى البحر ومن هنا فان نقط التجديد هذه ذات علاقة بالتركيب الصخري (٢٠) Lithological knick points حيث تتباين الصخور في خصائصها على طول المجارى المائية نوعا ونظاما ، وربما حفرت المجارى المائية أوديتها في فترة كانت فيها الأمطار أغزر كمية وأقدر منها على نحت أوديتها في الوقت الحاضر .

(٢٠) علي عبد الوهاب شاهين . المرجع السابق . ص ١١٨ .

٢ — تتباين قطاعات الأودية عرضيا فيما بينها ، اذ يتضح من قطاع عرضي لوادى السويحلية رقم (٢ — ٩) أنها قليلة العمق ، ذات جوانب متوسطة الانحدار ، كما تختلف القطاعات العرضية فى المجرى الواحد ، فهى اما قائمة الجوانب نسبيا كما هو الحال فى المجرى العليا ، أو أنها تبدو مدرجة نتيجة تعاقب الطبقات الصخرية الصلبة منها والليننة والتي تمتد فى وضع أفقى ، حيث تعمل على كثرة الفجوات التى حفرتها المياه الجارية أو اذابة بعض معادنها ثم نخرتها الرياح ، وتظهر مثل هذه الأودية فى الجزء الشمالى الغربى من قطر وفى شمال شسبه جزيرة أبروق ، وبتقدمنا نحو القطاعات الوسطى من الأودية تصبح المجرى متسعة نوعا ما ، ويتغير انحدار جوانبها حيث يشتد انحدار بعض الجوانب على حساب الجوانب الأخرى ، ويظهر فى هذا الجزء أثر الصخور الصلبة فى تشكيل جوانب الأودية وتحديد درجات الانحدار ، فنلاحظ على سبيل المثال ان أحد الأودية الجافة التى تقع بالقرب من دوحة فشاخ على الساحل الغربى لقطر يتميز جانبه الأيسر بالانحدار أكثر من جانبه الأيمن الذى يبدو أنه ينحدر انحدارا لطيفا ويدل ذلك على أن الجانب الأيسر يتكون من صخور صلبة قاومت فعل النحت الجانبى ، بينما تمكنت المياه من تسوية سطح الجانب الأيمن من الوادى ، فضلا عن أن الجانب الأيمن يبدو أكثر اتساعا من الجانب الأيسر ، ولهذا يتميز الجانبان بعدم انتظامهما لظروف تتعلق بعوامل جيولوجية وأخرى مناخية(٢١) .

تتألف المواد التى تفرش قيعان الأودية من أحجار متوسطة الحجم يغلب عليها الطابع الجبرى والدولومايتى ، وتتميز بصلابتها وبزواياها الحادة ، وتختلط هذه الأحجار بالرواسب الرملية التى تزداد فى ظهورها على جوانب الأودية بينما تختفى من قيعانها ، وعند نهاية الوادى الجاف ، يأخذ المجرى فى الاتساع ويترنح ذات اليمين وذات الشمال ، كما يتميز بعدم استوائه حيث تغطى أرضيته مواد من الحصى والحصباء والغرين والمواد الرملية ، ويلاحظ أن حصى وحصباء الأودية الدنيا لا زالت تحتفظ بزواياها الحادة ، وهى حقيقة تؤكد لنا أن هذه المواد لم يمض عليها وقتا

كافيا كى يتم صقلها وتهذيبها تبعا لقصر المسافة التى قطعها الجارى المائية
والتي تعرضت هذه المواد لفعالها .

(ب) انماط التصريف المائى Drainage Patterns :

ترتبط خطوط التصريف المائى السطحي فى قطر ارتباطا وثيقا بمجموعة
من العوامل يمكن اجمالها فيما يأتى :

- ١ — طبيعة انحدار السطح
- ٢ — ندرة الأمطار وتذبذبها
- ٣ — تباين التركيب الصخرى من حيث صلابته وليونته
- ٤ — تدنى المناسيب

وطالما ان اشكال التصريف المائى التى ننطبع على سطح الأرض فى
قطر تتوقف على جملة هذه العوامل ، فائنا يمكن أن نميز بين شبكتين من
التصريف المائى هما :

١. — شبكة التصريف الداخلى Internal Drainage :

يطلق على هذا النمط من التصريف الداخلى اسم التصريف المركزى
centriptal pattern اذ تتميز به كافة مناطق قطر ، حيث تتلقى
الروضات الداخلية (المنخفضات) معظم المياه السطحية الجارية ، ولا
يصل منها الى البحر الا الشيء اليسير جدا ، وكان لهذا النمط اثره فى
تغيير معالم السطح ، اذ عمل على تسويته وطمسه بدلا من تخسيده
وتجسيده ، فالمياه الجارية التى تنصرف من الحزوز باتجاه المنخفضات
تكتسح فى طريقها المواد المفتتة الدقيقة التى أتت عليها عمليات تفكك
الصخر وتحلله ، فحوالتها الى ذرات ناعمة حيث تحملها المياه وتلقى بها
فوق أرضية المنخفضات ، فتشكلها بطبقات من الطمي والملت تعمل
كطبقات كتيمة Kard Pan تحتفظ بمياه السيول والأمطار لفترة قصيرة ،
وعلى هذا فان ما تفقده الحزوم والتلال المحيطة بالمنخفضات من مفتتات
صخرية دقيقة انما يؤدى الى انخفاضها وقلّة يروزها ، وفى نفس الوقت
تعمل هذه المفتتات على تضائل غور المنخفضات فتتقارب مع السزمن
مناسب هاتين الظاهرتين وتندثر معالم الحزوم المتضرسة .

تشكل شبكة التصريف الداخلى حوالى ٩٢٪ من مساحة قطر وتتركز بصفة خاصة فى النصف الشمالى ، وتتميز المجارى المائية ذات التصريف الداخلى بأنها قصيرة ، تجرى بحسب ما يمليه عليها انحدار السطح ، لذا ليس لها اتجاه معين ، الا انها تصل فى النهاية الى المناطق المنخفضة ، وتغذى هذه المجارى مجموعة من الروافد تساهم فى زيادة حجمها وبالتالي قدرتها على حمل المفتتات التى تستخدمها فى عمليات النحت ، وتتصل هذه الروافد بالمجارى الرئيسية ، اما على شكل زوايا حادة تتجه فتحاتها صوب المصب أو أن تلتقى به بزوايا قائمة ، وهى تعكس خصائص التركيب الصخرى الذى تتميز به هذه المنطقة حيث تكثر ظاهرة المفاصل والشقوق فى الصخور ، ويتمثل ذلك فى مجرى نهري يقع الى الجنوب من الفويرية (٢٢) ومعظمها يتجه نحو الشمال فى خطوط متوازية لتلقى بحمولتها ومياهها فى حوض الفويرية التى تبعد ٣ كيلو مترات الى الجنوب من طريق الزيارة وفيما عدا ذلك فان الغالبية العظمى من التصريف الداخلى يتجه من الهضبة الصخرية باتجاه المناطق المنخفضة فى الشمال الغربى والغرب الا أن قلة المياه فى مجاريها حدد بشكل واضح طولها وحجبها عن الوصول الى البحر .

٢ - شبكة التصريف الخارجى External Drainage :

يقتصر التصريف الخارجى الى مياه الخليج على شريط ساحلى ضيق لا يشكل سوى ٨٪ من اجمالى مساحة قطر ، ويشبه نمط التصريف المتشعب Radial Pattern الذى يتمثل فوق المناطق القبابية Domic Area's (٢٣) وليس ادى على ضالة ما يصل الى البحر من التصريف المائى ، ان مناطق السباح الداخلية تستقبل مياه السيول المنصرفة من الهضبة الجيرية ، وتحول دون وصولها الى البحر الذى لا يبعد عنها سوى عشرات من الأمتار .

وتتميز أودية التصريف الخارجى بقصرها وقلة الروافد التى تغذى

(٢٢) دولة قطر ، خريطة قطر، الكنتورية ، مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ الدوحة ، ١٩٧٢ .

(٢٣) حسن ابو العينين ، المرجع السابق ، ص ٣٦١ .

مجاريها الرئيسية ، وفيما عدا بعض الأودية التي تنصرف من الهضبة لتصب في خليج أم حبش على الساحل الغربى حيث تتصل بالمجرى الرئيسى في مناطقه العليا مجموعة من الروافد طبعت مجاريها فوق الطبقات الصخرية اللينة ، بينما يخلو القطاع الأوسط للمجرى من أى رافد ، مما يشير الى أن التكوينات الصخرية التي تحيط بالمجرى الأوسط عبارة عن رواسب رملية وحصوية منفذة للمياه ، وتحول دون تكون المسيلات المائية وربما يتميز السطح بالاستواء الذى يعمل على تشتت مياه الأمطار وبالتالي عدم السماح بظهور المجارى السيلية ، اما فى قطاعه الأدنى فان المجرى ينحرف نحو الشمال بزاوية شبه قائمة ، يسير على أثرها موازيا لخط الساحل حتى يلتقى بآخر رافد له ، ثم يتجه بعدها نحو الغرب ليصب في مياه الخليج ، ويعزى عدم استمرار المجرى نحو الغرب وجنوحه نحو الشمال ، ان المنطقة تتكون من صخور صلبة اضطر المجرى معها أن يغير اتجاهه ، ويخترق مناطق الضعف من الصخور وعلى ذلك فان الشكل العام لحوض هذا المجرى هو الشكل المروحي .

ومن مزايا المجارى المائية على الساحل الشمالى الغربى ، ان ارضية الوادى تغطيها بالاضافة الى الترسبات الحصوية ، مجموعة من النباتات الصحراوية القصيرة المتراسة بحيث لا يزيد ارتفاعها على نصف متر ، وتشاهد على امتداد القطاع الطولى للمجرى اذ يستطيع الباحث أن يميز المجرى المائى بسهولة ويتجه من منبعه حتى مصبه ، تحفه من الجانبين الهضبة الصحراوية التى تخلو من الغطاء النباتى ، ويعزى ذلك الى اقتراب مستوى المياه الباطنية من ارضية الأودية الجافة وبالتالي امكانية تزويد النباتات بما تحتاجه من مياه .

(د) كثافة التصريف المائى : Density of Drainage :

قبل أن نعرض لكثافة التصريف المائى فى قطر ، لا بد أن نشير الى نقطة هامة ، نتعرف من خلالها على كثافة التصريف المائى Density وتعدد خطوطه Frequence وتتمثل هذه النقطة فى قوام التصريف المائى Drainage Texture وأول من اهتم بهذه الدراسة هورتن Horton

حيث أستطاع أن يوضح العلاقة بين مجموعة من العوامل وقوام التصريف النهري (٢٤) وتتلخص هذه العوامل فيما يأتى :

١ — عامل المناخ :

يؤثر عامل المناخ على كثافة المجارى المائية ومقدرتها على النحت وتشكيل سطح الأرض ، وتتمثل مؤثرات المناخ فى غزارة الأمطار التى تؤدى الى تعدد خطوط التصريف المائى ، وهو عامل ذو اثر محدود فى شبه جزيرة قطر ، ولكن ذلك لا يمنع أن تتعدد خطوط التصريف المائى خاصة وأن بعض الأمطار التى تسقط على قطر تتبع نطاق الدورة الاعصارية والعواصف الرعدية التى تتميز برخاتها القوية ، فضلا عن أن الغطاء النباتى الحقيقى يندر وجوده فى قطر ، لذا تزداد كثافة التصريف المائى وتتعدد روافده .

٢ — العامل الجيولوجى :

تنوع الصخور ودرجة مساميتها ومقدرتها على انفاذ المياه تؤثر على المجارى المائية كما وكيفا ، فتبتهت المجارى المائية أو تختفى فى التكوينات الصخرية المنفذة للمياه وهذا ما نلاحظه على خريطة قطر الكنتورية ، حيث تقل المجارى المائية فى الجنوب القطرى نظرا لسيادة الحمادة الحصوية وفرشات الرمال التى تعمل على تسرب المياه دون السماح لها بالجريان السطحى ، أما اذا تميزت التكوينات الصخرية بقلّة نفاذيتها للمياه ونعنى بذلك أنها خلت من العيوب التكتونية كالمفاصل والشقوق أو أنها ذات تكوينات ناعمة كالطين والملت والصلصال ، بحيث تضيق فراغات صخورها البينية ، فإنها لا تسمح للمياه بالتسرب ، بل تخلق نوعا من التصريف السطحى وتتعدد مسالكه .

(24) Horton, R.E. «Erosional development of streams and their drainage basins.» Bull. Geol. Soc. America, Vol. 56. 1945, pp. 275-370.

٣ - عامل التضاريس :

ولهذا العامل أثره على نسبة التصريف المائى ، اذ تقل المجارى فى المناطق المستوية بينما تزداد عدداً على السطوح المتضرسة ، وقد اتضح لنا أن تدنى المناسيب مجلبة للجفاف ومن دواعى تبسيط الانحدار ، وعليه فان كمية الأمطار التى تسقط على قطر يمتصها الغطاء الرملى والحصوى ، فلا يترك الا كمية قليلة سرعان ما تشتتها درجات الحرارة المرتفعة بواسطة عملية التبخر ، وهذا النزر اليسير من الماء يكون له مجار مائية سيلية ، تتميز ببطئها ، وليس لها مقدرة الجارى المائية التى تخترق سفوحاً متضرسة .

وعلى هذا الأساس من العوامل ، فان كثافة التصريف المائى فى قطر من الضالة بحيث أن أية دراسة نظرية مهما بلغت من الدقة فانها عاجزة امام توضيح العلاقة بين مراتب المجارى المائية وأطوالها التجمعية ، وعلى الرغم من ذلك فان زيادة مساحة بعض أحواض المسيلات المائية إنما يرجع الى تعدد مجاريها وزيادة مراتبها من حوض الى آخر ، ويؤثر هذا بدوره على حجم التصريف المائى وكثافته ، طالما أن التكوينات الجيولوجية والظروف المناخية التى تتمثل فى أحواضها متناظرة ، وقد قام الطالب بدراسة العلاقة بين مساحة بعض الأحواض المائية وأطوالها لعله يستطيع أن يصل الى كثافة التصريف المائى ، وهو نوع من الدراسة يعطى للبحث قيمة علمية ، على الرغم من ضالة المسيلات المائية من ناحية ، ووجود نوع من المبالغة من ناحية ثانية ، ومهما يكن من أمر فان دراستنا ستقتصر على حوض نهري نتخذه كنموذج للأودية الجافة فى قطر نطلق عليه تجاوزاً مجرى السويحية (٢٥) .

تقع السويحية فى شمال غرب قطر ، اذ تبعد بحوالى ٦٥ كيلو مترات عن خليج أم حبش باتجاه الشرق ، وتتلقى المنطقة كمية من الأمطار سمحت نسبة ضئيلة منها بشق طريقها فوق الصخور الجيرية مكونة بعض

(٢٥) أجريت الدراسة والقياسات على خريطة قطر الكنتورية ، مقياس

رسم ١ : ٥٠٠٠٠ ، لوحة رقم ٤٢٥/١٥٠ .

المسيلات المائية التى تتفاوت فيما بينها من حيث أطوالها ومساحة أحواضها، ويعتبر مجرى السويحية من المظاهر الطبوغرافية البارزة على خريطة قطر الكنتورية ، اذ ينصرف هذا المجرى مع مجموعة من روافده من منطقة تتراوح فى ارتفاعها ما بين ٣١ — ٣٥ مترا فوق مستوى سطح البحر حيث يشكل خط تقسيم المياه بين المجرى المائية التى تنصرف نحو الشرق والشمال الشرقى ، وبين المجرى التى تنصرف نحو الغرب باتجاه البحر دون أن تبلغه .

يتبع مجرى السويحية فى اتجاهه نحو الغرب انحدار السطح العام، حيث يبلغ منطقة حوضية لا تزيد فى ارتفاعها على ثلاثة أمتار فوق مستوى سطح البحر ، وفى هذه المنطقة يستوى السطح ويضيق المجرى لقلّة الروافد التى تغذيه ، ولا يزيد الحوض فى اتساعه على ٦. كيلو مترا عند المصب ، يصل الى ١٢.٥ كيلو مترا على بعد ثلاثة كيلو مترات من المنطقة الحوضية التى يلقي بها حمولته ، يأخذ المجرى صعودا نحو المنبع بالتشعب نظرا لاتصاله بروافده ، مما يزيد فى اتساع الحوض فى هذا الجزء ، فالتشعب والاتساع يرتبطان بخصائص التركيب الجيولوجى من ناحية وبالظروف المناخية التى تتمثل بالأمطار من ناحية ثانية الا أن العامل الأول فى مناطق صحراوية كقطر يكون له الأثر الأكبر فى تشكيل مثل هذه الأحواض وتشعب روافدها ، وعلى هذا فان مجرى السويحية يتخذ شكلا مروحيا .

Amphitheatre Basin

فالتصريف المائى لحوض هذا المجرى يعتبر بالمقارنة مع الأودية الأخرى التى تماثله أكثرها تصريفا ، وتبعا للقياسات التى أجريت على خريطة قطر الكنتورية مقياس رقم ١ : ٥٠٠٠٠ لحوض هذا المجرى ، فانه يمكن أن نستنتج منها الحقائق الآتية :

١ — يبلغ طول المجرى الرئيسى ٦.٥ كيلو مترا ، بينما تتفاوت روافده بمختلف مراتبها ما بين ٧.٥ كيلو مترا — ٣.٢٥ كيلو مترا وبذلك تصبح جملة أطوال مجرى السويحية ١٥.١ كيلو مترا .

جدول رقم (٣)
أطوال السويحية

المنسوب	الأطوال بالدورات	الأطوال بالسم	الأطوال في حالة رسم القطاع (سم)
٣٠ - ٣٤	٥,٥	١,١	١,١
٢٦ - ٣٠	١١,٥	٢,٣	٣,٤
٢٢ - ٢٦	٥,٥	١,١	٤,٥
١٨ - ٢٢	٥,٢٥	١,١	٥,٦
١٤ - ١٨	٩,٠٠	١,٨	٧,٤
١٠ - ١٤	٩,٠٠	١,٨	٩,٢
٦ - ١٠	١٤,٠٠	٢,٨	١٢,٠
٢ - ٦	٤,٥	٠,٩	١٢,٩

جدول رقم (٤)
خصائص وادى السويحية

النهر وروافده	مساحة الخوض		أطوال الأودية على الخريطة		كثافة التصريف النهري
	سم	م	سم	سم	
النهر الرئيسى	٥٤	١٣,٥	١٣	٦,٥	١,٢ : ١
١ - رافد إلى الشمال	—	—	١,٥	٠,٧٥	
٢ - رافد إلى اليمين	—	—	٦,٥	٣,٢٥	
(أ) تابع رقم ١	—	—	٢,٥	١,٢٥	
(ب) تابع رقم ٢	—	—	٢,٢٥	١,١٢٥	
(ج) تابع رقم ٣	—	—	٢,٠	١,٠	
٣ - رافد إلى اليمين	—	—	٢,٢٥	١,٦٢٥	
مجموع المساحة			٣١	١٥,٥	

٢ - من المعروف أن حجم التصريف المائى يعظم مع زيادة مساحة حوض الصرف ، وعلى ذلك فان مساحة حوض مجرى السويحية تبلغ ١٣٥ كيلو مترا مربعا ، وتختلف هذه المساحة فيما بين المجرى الرئيسى وروافده ، كما انها تتباين من جزء الى آخر على امتداد القطاع الطولى للمجرى ، فتزداد مساحة الحوض فى الأجزاء العليا ، تقل كلما اقتربنا من أجزائه الدنيا ، ويتجاوب ذلك مع نوع الصخور وخصائصها وكمية الأمطار وغزارتها وتدننى المناسيب واستواء أرضها .

٣ - يتضح لنا أن مجرى السويحية الرئيسى يعتمد فى مياهه على مجموعة من الروافد المائية تصنف الى مراتب orders تتباين فى أطوالها يقدر ما تتباين فى اتجاهاتها ، فتتراوح نسبتها الى مساحة الحوض ١ : ٢ بمعنى أن كل ٢ كيلو مترا مربعا مساحة نصيبها مجرى مائيا واحدا ، الا أن نسبة تعدد المجارى المائية فى القطاع الأعلى تزيد على ذلك بكثير ، لأن معظم روافد هذا المجرى تتجمع ضمن المساحة التى تشكل مناطق الصرف العليا .

٤ - ينتج من تعدد المجارى المائية خصائص جيومورفولوجية تتميز بها الأجزاء العليا من المجرى بحيث تبدو الهضبة الجيرية وكأنها قطع من الشطرنج مزقتها هذه المجارى وعملت على تعميق أوديتها رأسيا ، وبالتالي تراجع حواف الهضبة الصخرية خلفيا ، فضلا عن تحليلها للتكوينات الصخرية . وعلى هذا الأساس تزداد حمولة المجارى المائية وبالتالي تزداد مقدرتها على النحت ، وبهذا تسهم فى تشكيل أرضية المنخفضات بما تلقىه من مواد طينية وملتية تجعلها صالحة للإنتاج الزراعى ومن ثم للاستقرار البشرى .

٥ - تتبع معظم الروافد المائية فى امتدادها اتجاه ميل الطبقات ويتمثل ذلك مع المجرى الرئيسى ، كما تتصل معه بزوايا حادة لا تزيد على ٥٨٠ . ويبدو أن خطوط الكنتور تتفاوت فيما بينها قريبا وبعدا وذلك على لامتداد القطاع الطولى للمجرى ، كما انها تتفاوت فى تراجعها نحو منطقة الحرف العليا .

فبالنسبة لمجموعة الروافد التي تلتقى بالمجرى الرئيسى على الجانب الأيمن ، يلاحظ أن خطوط الارتفاعات المتساوية تقترب نسبيا من بعضها ، ما عدا فى الأجزاء الدنيا لهذه الروافد ويفسر ذلك انحدار سطح الأرض بشدة فى الحالة الأولى وان المجرى لا يزال يمارس عملية النحت الرأسى لذا يوصف بأنه فى مرحلة الشباب ، بينما يتميز السطح بالاستواء فى الحالة الثانية ، لأنه بلغ مرحلة لا يستطيع معها استمرار نحته الرأسى ، ولهذا فإنه وصل الى مرحلة النضج .

أما الروافد التي تلتقى بالمجرى الرئيسى على الجانب الأيسر ، فتبدو أنها أقل كفاءة فى تعميقها لأوديتها من سابقتها ، ويدل على ذلك تباعد خطوط الكنتور وضالة كثافة التصريف المائى ، وفى القطاع الأوسط من المجرى الرئيسى وعلى وجه التحديد بعد آخر رافد يتصل به ، يتجدد نشاط عملية النحت الرأسى ويشهد انحدار جوانبه ويضيف عرض المجرى ، كما تعظم حمولته من المفتتات الصخرية ، وقد ساعد على ذلك مجموعة العوامل الآتية :

- (أ) عظم كمية المياه المتدفقة من روافده العليا نسبيا .
- (ب) خصائص التركيب الصخرى فى هذا الجزء من المجرى المائى .
- (ج) طبيعة المواد المفتتة ،
- (د) درجة انحدار السطح وسرعة تدفق المياه .
- (هـ) الوصول الى مستوى القاعدة المحلى .

وعلى هذا الأساس يتميز القطاع الطولى لهذا المجرى بظواهرات جيومورفولوجية تتفق مع تعاقب نشاط عمليات النحت الرأسى ، فتظهر نقاط التجديد التى ترجع فى نشأتها الى اختلاف خصائص التركيب الصخرى فى المقام الأول ، كما ساهمت فى ذلك بعض العوامل السابقة .

تضعف قوة النحت الرأسى ، بينما تزداد عملية النحت الجانبي كلما اقتربنا من المنطقة الحوضية ، حيث يبطئ المجرى فى سيره ، وذلك تبعا لقلّة الانحدار ، ومن ثم يتصف المظهر العام للسطح بالاستواء ، وعندما يلقى المجرى بحمولته من طمى وسلت فوق أرضية المنطقة الحوضية ،

وبينما يتميز قاعه بتراكم رواسب من الحصى والحصىاء التى لم يستطع
المجرى حملها ، وتختلف هذه الترسبيات فيما بينها من حيث الحجم والشكل
اذ يبدو أن عملية الصقل لم تكتمل بعد ، مما يدل على قصر الفترة التى
تعرضت لها هذه التكوينات وهو بدوره يفسر صفة الأودية الصحراوية
السيلية المؤقتة Terrential characteristic التى لا تظهر الا مع
سقوط الأمطار ، تشح بعدها المياه وتذوى المجرى المائية فترة الصيف
الطويل التى تستمر ما بين ٧ — ٨ أشهر تقريبا .

(د) مناطق تقسيم المياه Water Divide :

تتميز مناطق تقسيم المياه بين الأودية الجافة فى قطر بالتواضع الى
حد كبير ، تبعا لضالة مناسيب سطح الأرض من ناحية ، وندرة الأودية
والشعاب بشكل يجعل الباحث فى حيرة من أمره عندما يقوم بدراسته
الميدانية أو يبحث جاهدا على خريطة كنتورية لتفسير ظاهرة من ظاهرات
سطح قطر من ناحية ثانية ، ولكن هذا لا يعنى اختفاء الأودية الجافة
وخطوط تقسيم المياه بينها . فمن خلال دراستنا لكل من الحركات التكتونية
التي تعرضت لها شبه جزيرة قطر وما نتج عنها من طيات محدبة تتمثل فى
مجموعة الحزوم والتلال ، وطيات مقعرة تمثلها بعض المنخفضات ومناطق
السباح ، يتباين الانحدار فيما بين هاتين الظاهرتين ، وأشكال التصريف
المائى وأنماطه ويتضح أن هناك منطقتين رئيسيتين من مناهق تقسيم
المياه . وهاتان المنطقتان هما :

١ — منطقة الحزوم الوسطى :

تشكل قبة قطر الرئيسية سلسلة من الحزوم والتلال الصخرية ،
ينحدر سطح الأرض على جانبها نحو الغرب والشرق ، حيث يتفاوت هذا
الانحدار من مكان الى آخر تفاوته من جانب الى آخر ، فالجانب الغربى
يتأثر بالانخفاضات الجوية المتوسطة التى تصاحب الرياح الشمالية
الغربية والغربية ، فيتلقى قسما من الأمطار تقل كميتها وتتباعد نوياتها
فى اتجاهين ، الأول من الشمال الى الجنوب ، والثانى من الغرب الى
الشرق ، ويعبر عنها تدهور كمية الأمطار على الجوانب الشرقية من
سلسلة الحزوم الوسطى ، حيث المعدلات السنوية لا تزيد على ٥٠ مم

بينما تحظى الجوانب الغربية بحوالى ٨٠ مم وهى حقيقة تؤكد كثافة التصريف المائى على الجانب الشمالى الغربى فيما بين الرفيـج جنوبا والجفارة شمالا يقابلها على الجانب الشرقى عدم ظهور التصريف المائى بالكثافة التى تميز بها الجانب المقابل للانخفاضات المتوسطة .

وعليه فان العناصر المناخية من أمطار ورياح تلعب دورا هاما فى تباين الخصائص الجيومورفولوجية على كلا الجانبين ، حيث تنقطع الهضبة على الجانب الغربى وتبدو الحزوم والتلال على شكل حواف شديدة الانحدار ، نظرا لتفاعل عنصرى المناخ فى تفكيك وتحليل ونحت هذا الجانب ميكانيكيا وكيمياويا ، فضلا على أن الأودية تتميز بطولها النسبى وتعدد روافدها وتشعبها وخاصة فى مناطق تصريفها العليا ، مما ينعكس على صغر مساحة مناطق ما بين الأودية Interfluves

أما الجانب الشرقى فلا يكاد المسافر من الدوحة الى دخان يلحظ أى ارتفاع واضح فى مناسيبه ، بل ينحدر السطح انحدارا خفيفا ، يدل على ضآلة اثر التصريف المائى والتعرية الهوائية ، يعكس ما لمسناه على الجانب الغربى ، وليس معنى ذلك عدم وجود مجارى مائية على هذا الجانب ، وإنما تنتظم أودية جافة متباعدة وقصيرة ، تشتت مياه مجاريها وتضمحل مقدرتها على ممارسة عمليات التفكك والتحلل الصخرى .

وفى القطاع الجنوبى من سلسلة الحزوم (منطقة تقسيم المياه) يكاد لا يظهر أى اثر للمجارى المائية ، لأنه من المحتمل أن مياه الأمطار تسقط على الحزوم والتلال الجنوبية تختفى بمجرد ملامستها لسطح الصحراء الحصوية والرملية التى تتميز باتساع الفراغات البينية لصخورها ، ولا شك فى أن غياب التصريف المائى السطحى فى هذه المنطقة يعطى أهمية أكثر لعمليات الإذابة الكارستية الباطنية (ظاهرة الدحول) وعمليات التفكك والتفتت الميكانيكى والتعرية الهوائية التى تظهر اثارها الجيومورفولوجية فى الفتحات الصخرية من حصى وحصباء ذات أشكال متنوعة ، فضلا عن التجمعات الرملية التى تتخذ انماطا معينة وأحجاما متباينة .

٢ — منطقة جبل دخان :

تقع حلبة دخان الى الغرب من سلسلة الحزوم والتلال الوسطى وموازية لها تقريبا يفصلهما مقعر زكريت الذى تنصرف اليه مياه المسيلات المائية من كلا الجانبين ، ويبدو أن الجانب الشرقى لمنطقة تقسيم المياه فى دخان ينحدر بشدة ، بينما يتدرج هذا الانحدار على الجانب الغربى ، وربما يعود ذلك فى المقام الأول الى طبيعة الحركات التكتونية التى شكلت لخصائص تركيبها الجيولوجى ، وعلى العموم فانها تعتبر منطقة واضحة المعالم لتقسيم المياه بين التصريف الداخلى الذى يتمثل على الجانب الشرقى ، حيث تنصرف مياهه أوديته الى منطقة حوضية تنخفض ما بين ١ — ٥ أمتار تحت مستوى سطح البحر ، فى حين تنحدر مياه الأودية على جانبها الغربى حيث تختفى بمجرد وصولها الى الفرشات الرملية التى تفصل بين خط الساحل والحزوم الصخرية .

ومهما يكن من أمر فإن الجفاف كان من غير شك العامل الأهم من حيث مقدار التأثير على ما تشكلت به الصورة التضاريسية كما أنه لم يتح الفرصة لنظام نهري أن يفرض نفسه الا فى حدود مؤقتة ، تأتى فى أعقاب رخات المطر السيلية ، ولهذا تتمثل كل مظاهر البساطة فى مناطق تقسيم المياه ونظمها .

رابعاً — دراسة تحليلية لسواحل قطر :

تحظى قطر بسواحل طويلة نسبياً بالمقارنة مع سواحل البحرين وبعض الدول العربية ، فكان لهذا اثره فى التوجه السكانى نحو البحر واستغلال ثرواته الطبيعية ، ولما كانت مساحة شبه جزيرة قطر تبلغ ١١٥٠٠ كيلو مترا مربعا ، وان طول ساحلها البحرى يبلغ ٥٥٠ كيلو مترا تقريبا (٢٦) فان هذه القيم تعطينا نسبة تساوى ١ : ٢١ ، بمعنى أن كل ٢١ كيلو مترا مربعا مساحة يكون نصيبها ١ كيلو متر ساحل من شبه الجزيرة القطرية ، وفى حالة البحرين التى تبلغ مساحة جزرها مجتمعة أكثر من نصف مساحة قطر بقليل ، فان طول سواحلها تختلف من جزيرة الى أخرى ، فجزيرة البحرين تبلغ مساحتها ١٣٠ كيلو مترا مربعا ، بينما

(٢٦) تم قياس طول الساحل بواسطة عجلة القياس .

تزيد طول سواحلها على ١٦٠ كيلو مترا ، فيعطينا ذلك نسبة تساوى ١ : ٢٩ أى أن كل ٢٩ كيلو مترا مربعا مساحة نصيبها ١ كيلو مترا ساحل وهى أكثر حظا من قطر ، إلا أن نسبة الأخيرة عالية إذا ما قارناها بنسب بعض الدول العربية : فهى ١ : ١٠٠٠٠ فى العراق ، ١ : ٥٠٠ فى الأردن (٢٧) .

تتخذ سواحل قطر اتجاهها طوليا شمالي - جنوبي ، يتفق أساسا مع محور القوس القطرى الذى شكلت الحركات التكتونية الرافعة والضاغطة ، ومحصلة الرياح الشمالية الغربية الثابتة على مدار السنة وما ينتج عنها من حركة مياه البحر كالأمواج والتيارات البحرية ، وكسوان السواحل الشرقية والشمالية تشرف على مياه الخليج التى تتميز باتساعها وعمقها نسبيا ، فى حين يطل الجانب الغربى بسواحلها على مياه مقعر سلوى الضحل . فكان لكل هذه العوامل أثرها فى عمليات النحت والترسيب وتجديد المياه ، وبالتالي تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية ، التى تتباين فيما بينها على طول السواحل الشرقية والغربية ، وعلى الرغم من هذا التباين فى الملامح التضاريسية والجيومورفولوجية إلا أنه يبدو تباينا موضعيا بسيطا ، لذا فانه من الأفضل أن تكون الدراسة التحليلية لسواحل قطر دراسة متكاملة دون الفصل بينهما ، مع الإشارة الى خصائص كل جانب والعوامل التى أدت الى اظهاره .

يتميز الساحل القطرى ببساطته ، وعدم وجود التعقيدات التضاريسية بين أقسامه ، وهو وان تميز بالبساطة لا يخلو من الظاهرات الجيومورفولوجية التى تختلف فيما بينها من حيث البعد الزمنى والتوزيع المكاني فتضم بعض قطاعات الساحل جزرا صخرية تطل بشرفاتها على مياه الخليج كما هو الحال فى جبل الوكره وفويرط والجساسة والخور ورأس ابروق ومنطقة دخان ، وتشير بعض الظاهرات الى أن خط الساحل القطرى قد تطور شأنه فى ذلك شأن سواحل حوض الخليج العربى ، فتظهر الجروف الساحلية القديمة بعيدا عن خط الساحل المحلى تفصل

بينهما تكوينات السبخاخ وبعض الفرشات الرملية الحديثة والأدلة على ذلك كثيرة أهمها :

١ - وجود الكثبان الكلسية المتحجرة الى الغرب من منطقة نيجان قطر وفى منطقة الخور والذخيرة .

٢ - انفصال سبخة دخان عن خليج زكريت بحيث أضحت بحيرة داخلية بعد أن تبخرت مياهها وجفت تماما .

٣ - تظهر بعض الترسبات البحرية التى تتكون من حمى الشواطىء فوق المصاطب البحرية القديمة التى تنتمى لتكوينات الدمام الأسفل وتتشكل من الحجر الجيرى والطين ، بعيدة عن الشاطئ تفصلها الرمال الكلسية البحرية فى كل من غار البريد والمنطقة الواقعة الى الشمال الغربى من النفخة ، ومنطقة تمتد الى الجنوب من أبو ظريفة .

تبين من دراستنا السابقة ، أن سواحل قطر عبارة عن سواحل حسر (عوم) Shores of Emergence يكتنفها العديد من التعاريج العميقة التى تمثل فى ظاهرات الاخوار والخلجان والدوحات حيث تبرز منها رؤوس صخرية يابسة ، بالإضافة الى الجروف الساحلية قديمها وحديثها ، ومجموعة من البحيرات الساحلية والسبخاخ التى تطفى على المظهر الجيومورفولوجية لسواحل قطر ، وظاهرة الفشوت وما ينتصب من صخورها فوق الماء كجزء صغير اثناء حركة الجزر ويبدو أن الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية مهما كان حجمها ما هى الا نتاج العلاقة المتبادلة بين التركيب الصخرى وكل من الحركات التكتونية وعوامل النحت والارساب البحرى الذى يتحكم فيها تصنيفا وتوزيعا ، ولادراك هذه العلاقة لابد من التمييز بين الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن عمليات النحت والارساب البحرى ، مع الإشارة الى بعض الظواهر التكتونية لأن لها علاقة بعملية النشأة .

بعض الأشكال الجيومورفولوجية الساحلية :

١ — الأشكال الناتجة عن عمليات النحت :

تتباين الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية فيما بينها من حيث عملية النشأة ، فهناك ظاهرات نحت وظاهرات ارساب ، وتمثل ظاهرات النحت في الأشكال الآتية :

١ — الجروف الساحلية Coastal cliffs :

مما لا شك فيه أن السواحل القطرية من السواحل السهلية المنخفضة التي تغطيها مواد صخرية مفتتة ، يقتصر تأثير حركات المياه البحرية فيها على جرفها صوب البحر مما يؤدي الى ضحولة المنطقة الساحلية المجاورة، أما التكوينات الصخرية فتنتصب منها جروف بحرية تتفاوت فيما بينها من حيث البعد الزمني ، فهناك الجروف الساحلية القديمة التي تقع بعيدا عن الساحل بحوالى كيلو متر أو أقل بقليل ، تفصلها عن البحر بعض رواسب الرمال الكلسية الشاطئية وسهولا بحرية مستوية تشكل رصيفا تحائيا كما هو الحال في شبه جزيرة أبروق ، وأحيانا أخرى تفصلها بعض ترسبات السباح الشاسعة والأشكال الرملية المتنوعة كما يبدو واضحا في منطقة نجيلان قطر ومنطقة الخور ورأس المطبخ، فهي تراجعت عن خط الساحل في منطقة نجيلان قطر بحوالى سبعة كيلو مترات ، وتشاهد الجروف القديمة على بعد تسعة كيلو مترات من خط الساحل (تم القياس على خريطة قطر الكنتورية في خط مستقيم) على الجانب الشمالى لسبخة نخان ، حيث كانت مياه البحر تلاطم بأمواجها خلال نهاية عمر الميوسين الاعلى الشرفات الصخرية للشواهد الصحراوية الحالية .

فعملت على تراجعها ، ونظرا لتكوينها من صخور كلسية ليننة فانها تتآكل بسرعة فائقة تحت تأثير المياه الجارية مما ينتج عنه انهيار صخورها ، فتتحول من هضبات منبسطة الى أشكال مخروطية ومن ثم الى مسلات أرضية رفيعة سرعان ما تنهار وتتلاشى قممها مخلفة وراءها كومات من ركام السفوح الصخرى المتناثر عند قواعدها أو يغطى اديم الأراضي الصحراوية المجاورة .

ولا شك أن تواجد الجروف الساحلية القديمة بعيداً عن مياه البحر الحالى لدليل قاطع على تطور خط الساحل سواء ارتفع اليابس القطرى على أثر حركات رفع تكتونية كما هو الحال فى المنطقة التى تفصل نسبة دخان عن كل من خليج زكريت وخليج سلوى ، وربما انعزلت بعض أجزاء اليابس القطرى عن البحر بحواجز رمادية هوائية أو رواسب من الرمال الكلسية (٢٨) ويظهر ذلك فى كثير من مناطق قطر ويتمثل اصدق تمثيل فى شبه جزيرة أبروق ، حيث عملت الأمواج على تراجع الجروف البحرية وتشكيل منطقة من الرصيف القارى الضحل ، فينقل بالتدرج فعل الأمواج وتصبح الجروف الساحلية بعد ذلك بعيدة عن متناولها ، وفى مرحلة تالية تكونت الحواجز البحرية فى منطقة تقابل الأمواج العائدة الى البحر والقادمة منه ، حيث تنشط عملية الارساب ، وباستمرار هذه العملية يرتفع منسوب الحاجز تدريجياً حتى يصبح فى وقت من الأوقات قادراً على حجز مياه البحر من الطغيان على الأراضى التى تقع خلفه حيث تتشكل نتيجة لذلك البحيرات الساحلية Lagoors التى تتعرض لعمليات البخر ونمو بعض النباتات البحرية وترسيبات الرياح حيث تساعد على انخفاض منسوب البحيرة وضيق مساحتها تدريجياً وتزداد فيها عملية الجفاف لتغدو منخفضة يفصل الجروف القديمة عن تأثير حركات البحر .

(ب) صور جيومورفولوجية ناتجة عن تطور الجروف الساحلية :

تتشكل الجروف الساحلية التى تتألف من صخور جيرية وطباشيرية بظواهرات جيومورفولوجية متباينة بفعل حركات المياه البحرية ، التى تلحست الصخور السفلية اللينة فتكون نتيجة لذلك العديد من الفتحات أو الفجوات ، فتتسع هذه الأشكال مع مرور الزمن ، وتظهر الكهوف caves فى جوانب الجروف الساحلية ، ويتمثل ذلك فى منطقة رأس أبروق ، وإذا ما استمر تآكل الصخور اللينة فان توازن الصخور الصلبة العليا يختل فتتعرض لعمليات السقوط والانزلاق ، وسرعان ما تتسع الفجوات الجانبية ، وإذا ما تصادف وتكونت فجوتان جانبيتان فى لسان صخرى ، فان حركات المياه البحرية تعمل بدون توقف على التحامها وبالتالي تشكيل أقواس بحرية Sea Arches تسقط أسقفها وتنهار صخورها عندما تفقد توازنها فتتكون على أثر ذلك المسلات البحرية

Sea stacks. ويتميز السواحل الشمالى الغربى لقطر بكثرة هذه الصور الجيومورفولوجية وخاصة أمام رأس مشيرج وأجزاء كثيرة من السواحل الغربى والشمالى لشبه جزيرة أبروق حيث تشاهد الصخور البارزة والمتخللة من الجروف البحرية المترابطة أمام السواحل .

(ج) الأخوار والدوحات والخلجان :

يكتنف السواحل القطرى العديد من التقوسات الساحلية المقعرة والمحدبة تتمثل فى الأخوار والدوحات والخلجان والرؤوس الصخرية البارزة ، فالأخوار عبارة عن خلجان مستطيلة الشكل ، أما الدوحات فهي أيضا خلجان ولكنها تتخذ الشكل المستدير ، وأبرز هذه الأخوار : خور العديد الذى يقع الى الجنوب من نقيان قطر وخور الخور الذى تقع عليه مدينة الخور التى تبعد ٥٧ كيلومترا الى الشمال من الدوحة يليه الى الشمال وعلى مسافة قصيرة خور الذخيرة ، وكلها تشاهد على السواحل الشرقى لقطر بينما يقع على السواحل الغربى خور يبدأ مدخله عند رأس أم حيش الواقعة الى الغرب من السويطية وأم المساء ، أما الخلجان فأهمها خليج زكريت الذى يفصل شبه جزيرة أبروق من ناحية الشرق عن الجزء الشمالى لمنطقة دخان فى الغرب .

وتتمثل الدوحات فى كل من دوحة أمسيعد Dohat umm Saed والدوحة التى تقع عليها العاصمة ، ودوحة الوصيل Dohat Al Wasail التى تمتد فيما بين الوصيل والظعائن وجميع هذه الدوحات عبارة عن تقوسات مقعرة بسيطة نحو البر تشكل إحدى صور السواحل الشرقى الجيومورفولوجية ، وعلى السواحل الغربى توجد دوحة الحسين Dohat Al Hussain التى تنحصر بين البر القطرى وشبه جزيرة أبروق ، وإلى الشمال منها تقع ضمن اليابس دوحة فيشاخ .

وإن اختلفت المسميات لكل ما تقدم من صور وأشكال جيومورفولوجية إلا أنها فى جميع الحالات ظاهرات تشكل السنة المائية شريطية متعمقة فى اليابس لبضعة كيلومترات تتميز بها سواحل الخليج العربى وبصفة خاصة سواحل دولة الامارات العربية المتحدة فضلا عن أنها تتفق فى عوامل نشأتها ، فكان البنية والتركيب الجيولوجى هما المؤثران الواضح

هذه الظاهرات ، وهى ذات أهمية كبيرة فى حياة السكان ، فقد وجدوا فى مياهها الضحلة الحماية من غارات البدو ومواج البحر ، واتخذوا من رؤوسها مستقرا لهم فالدقق لخريطة قطر يلاحظ أن معظم المستوطنات البشرية التى تنتشر على طول الساحل قامت على الرؤوس والدوحات والأخوار .

وفىما يتعلق بنشأة هذه الظاهرات فى حوض الخليج العربى عامة فقد أرجعت نشأتها الى فعل مجموعة من العوامل الطبيعية تتمثل فى حركة المد والجزر ومقدرتهما على النحت واندفاع مياه الأمواج صوب الساحل فتغمر الأراضى السهلية المنخفضة ، علاوة على تشكل الحواجز الرملية بفعل الرياح والتيارات البحرية ، فتحجز خلفها البحيرات الساحلية والمسطحات المائية الضحلة فينتج عنها ظاهرات الأخوار والخلجان والدوحات (٢٩) (خريطة اثر المد على السواحل رقم (٢ — ١٠) غير أن البنية والتركيب الجيولوجى لهما علاقة وثيقة بتشكيل هذه الظاهرات ، اذا يسود شبه جزيرة قطر بنيات محدبة وأخرى مقعرة ، فخليج زكريت وخور العديد ودوحة الحسين وفشاح تقع على محاور بنيوية مقعرة ، بينما تشكل منطقة الخور والذخيرة محدبا بنيويا يتمثل فى قبة سمسم التى تتركز على محور شمالى غربى — جنوبى شرقى ، وتبعاً لهذه التراكيب البنيوية وما يصاحبها من انخفاض الأرض فانه من الطبيعى ان تمتد مياه البحر السنيتها لتغطى هذه المقعرات فتشكل بالتالى الأخوار والخلجان وينطبق ذلك على الأشكال الجيومورفولوجية التى تقع على محاور مقعرة بيد أن خور الخور وخور الذخيرة وبعض الدوحات الأخرى فربما تعرضت فى بادىء الأمر لعمليات النحت بواسطة المياه الجارية ، حيث من المحتمل أن أودية قديمة كتلك المتمثلة فى وادى مشيوب ووادى السيل فى الدوحة ، ووادى البنات الى الشمال منها ووادى العقدة القريب من الخور ، فكانت تشق طريقها فوق راضى هذه المناطق ، وكانت تعمل بدرجات مختلفة فى المناطق الساحلية اذ تمكنت من تسوية السطح وخاصة مناطق ضعفها الجيولوجية ، ومع توالى عمليات النحت والتسوية انخفضت هذه المناطق وجوانب من حلبة.



أثر المد على السواحل

سمسمه بشكل ساعد مياه البحر على غمر مصبات الأودية القديمة ،
فتكونت من جراء ذلك كل من الأخوار والدوحات .

جدول رقم (٥)

مساحة مناطق السبخات على قطر

الرقم	السبخة	المساحة كم ^٢	نسبتها
١	سبخة النجيان وخور العديد	٣٧٠	٥٢,٨٨
٢	سبخة دخان	٩٠	١٢,٨٤
٣	سبخة الخوز والذخيرة	٧٠	٩,٩٩
٤	سودا ثليل	٤٠	٥,٧١
٥	سبخة الضاربة وفويرط	٢٨	٣,٩٩
٦	سبخة قرن أبو وائل وأبو سمرة	٥٣	٧,٥٦
٧	سبخة دوحة الحسين	٢٠	٢,٨٥
٨	سبخة شمال الدوحة	١٧	٢,٤٣
٩	سبخة الرويس	١٣	١,٨٥
المساحة السكينة		٧٠١	١٠٠ %

٢ - الأشكال الناتجة عن عمليات الارسياب :

(أ) المستنقعات والسبخات

يتميز الساحل القطري بانتشار العقيد من المستنقعات والسبخات على طول قطاعاته ، ولا تخلو أية بقعة ساحلية من رواسيبها ، إلا أن تجمعاتها تتفاوت من مكان إلى آخر ، فثارة تظهر على شكل شريط ساحلي

لا يزيد عرضه على نصف كيلو متر ، كما هو الحال في شمال غرب قطر (شبه جزيرة أبروق) وبعض مناطق الساحل الشرقي فيما بين الدوحة والخور ، وأحيانا أخرى تغطي مساحات شاسعة تتراوح ما بين ٩٠ - ٢٤٠ كيلومترا مربعا ويتمثل ذلك في سبخة دخان ومنطقة نجيان قطر . وفيما عدا ذلك فإن هذه الصور لا تظهر بوضوح في المنطقة الساحلية المحصورة بين أم الحول جنوبا والدوحة شمالا على الساحل الشرقي ، وبين رأس دخان شمالا وأبو ظريفة جنوبا على الساحل الغربي حيث تسود ترسبات الرمال الكلسية البحرية .

يتفق توزيع ترسبات هذه الظاهرة مع السواحل السهلية المنخفضة التي تتراوح مناسيبها ما بين مستوى سطح البحر عند حواشيتها الخارجية وبين ثلاثة أمتار فوق مستوى سطح البحر عند حوامشها الداخلية ، وقد تنخفض عن مستوى سطح البحر بحيث يبلغ ها الانخفاض ما بين (١ - ٥) أمتار في سبخة دخان .

ومهما يكن من أمر فإن مياه البحر تغطي مساحات كبيرة أثناء حركات المد ، وتنحسر عنها وقت الجزر - ولهذا اثره - مهما كان مدى عملية الفجر والحصر ضئيلة - في النحت والارساب بحيث تقوم بترسيب المواد الطينية الناعمة والرمل والاصداف البحرية التي جلبتها من السواحل القريبة على البر ، ويجرف التكوينات والرواسب القارية والقائما في الأعماق الضحلة المتاخمة للساحل ، وقد أفادت هذه العملية سكان الساحل القطري خاصة والخليجي عامة في صيد الأسماك عن طريق «الحضور» (٣٠) التي يشاهدونها المرء في كثير من المناطق الساحلية . والنتيجة النهائية تبقى لصالح البر ، اذ يتطور الساحل على حساب البحر ، وهو من شأنه أن يزيل الفروقات التضاريسية تدريجيا . ويقلل من الأعماق القريبة من خط الساحل ، وبالتالي يزداد فعل عمليات الارساب البري ومن ثم يضعف اثر حركات المد في التوغل نحو الداخل وقدرتها على الترسيب لذلك يعتقد أن ازدياد مساحة اليابس القطري خاصة في الجنوب الشرقي من قطر بل

(٣٠) الحضور : مفردا حضر ، وهي عبارة عن حجارة متراصة تقام أمام الساحل وتكون موازية له ، ومهمتها حجز الأسماك خلفها أثناء عهيات الجزر .

والتحامها في قسمها الجنوبي مع كتلة شبه الجزيرة العربية ، لم يتم بعملية رفع موضعي اقليمي بقدر ما تم بفعل عمليات الارساب البحرية . وعليه فان قطر كانت قبيل الفترة الرباعية جزيرة صغيرة مقتصرة على قوسها الرئيسي وبعض هوامشها التي تطورت حتى ظهرت بشكلها الحالي .

تفتش أرضية المستنقعات والسبخات باستثناء سبخة دخان ، رواسب رمالية بحرية تختلط معها نسبة من الطين الناعم والرمال القارية التي أرسبتها الرياح ، أما سبخة دخان فتتألف رواسبها السطحية من تكوينات طينية وسلتية دقيقة القوام جلبتها الأودية السيلية من المفتحات الصخرية التي قامت بنحتها من المناطق المرتفعة المجاورة . وخاصة الواجهة الشرقية لحدبة دخان التي تشرف منها على سبخة دخان ، ومن المحتمل أن هذه الرواسب كانت تالية لتكوين السبخة ، لأن بشائر ظهور حدبة دخان لم يبدأ الا في نهاية عصر الميوسين وربما في البليوسين (٣١) .

ويعزز هذا الافتراض أن سبخة دخان كانت سابقة لتكوين حدبة دخان ، وبالتالي غمرتها مياه البحر ، فتلت تبعاً لذلك ترسبات رمالية بحرية بها بعض الأصداف ونسبة من الطين ، وبعد أن ظهرت حدبة دخان ، ساعدت الظروف المناخية التي تنحصر في غزارة الأمطار خلال عصر البليستوسين على تكوين مجار مائية انحدرت من مرتفعات دخان باتجاه سبخة دخان مما ساهم في عملية ارساب كميات كبيرة من المفتحات الصخرية الطينية والسلتية بالقدر الذي طمست معه معالم الرواسب البحرية ، أضف الى ذلك سبخة دخان قد انعزلت عن خليج زكريت في العصر الجيولوجي الحديث ، ويؤكد ذلك عدم تعرضها للارسابات البحرية واقتصارها على استقبال ترسبات من المرتفعات المجاورة طيلة الفترة التي انحجبت عنها مياه البحر ، وعلى العموم فان ظاهرة المستنقعات والسبخات تتميز بترية ملحية ، كما تغطي المستنقعات طبقة مائية رقيقة تجعل تكويناتها لزجة فيصبح السير عليها خطيراً ، بينما تتميز السبخات بالجفاف الا أنها

(٣١) كلود كافيليه «جدول ملخص للتاريخ الجيولوجي لقطر» من كتاب الوصف الجيولوجي لشبه جزيرة قطر ، الدوحة ، ١٩٧٠ ، ص ٣٤ .

تتمتع بمياه جوفية شديدة الملوحة تقترب كثيرا من الطبقات السطحية الأمر الذى يجعلها عرضة لعمليات البخر فينتج عنها قصرات محلية ورواسب من الجبس والكالسيت .

(ب) الفشوت :

وهى ظاهرة طبيعية من ظاهرات البحار الدافئة الضحلة التى يطلق عليها بعض الجيومورفولوجيين اذا ما غطت مساحات واسعة بالأرصعة المرجانية (٢٢) ، ولا يمكن أن تتكون الشطوط المرجانية بأى حال من الأحوال أبعد من ٥٣. شمالا ، ٥٢٥ جنوبا ، بحيث لا تقل درجة الحرارة عن ٥٦٨ نهر نهيت (٥٢٠ م) إلا أنها ضرورية لنمو الشعاب المرجانية (٢٣) وتغمرها مياه البحر بصورة شبه دائمة ، ولكنها مياه ضحلة لا يزيد عمقها فى العادة على ثلاثة أمتار . وقد نشأت هذه الظاهرة بعد أن تطور خط الساحل القطرى بفعل عمليات النحت البحرى فى صخور الساحل ، الذى يتميز كما أوضحنا ببساطته واستوائه ، فتمكنت حركات المياه من تكوين رصيف بحرى كان ينخفض باستمرار عمليتى النحت والتسوية مما أدى الى غمره بمياه البحر، ثم ترسبت هياكل بعض الحيوانات المرجانية البحرية التى تستطيع أن تثبت بصخور القاع مكونة الشعاب والشطوط المرجانية الملاصقة لساحل قطر . ساعدها فى ذلك توفر الشروط الطبيعية الملائمة لتشكل مثل هذه المستعمرات فالمياه الضحلة والحرارة المرتفعة والملوحة العالية كلها عوامل ساهمت فى تشكيل المرجانيات .

فالتوزيع الجغرافى لظاهرة الفشوت يتفق الى حد كبير مع الأعماق الضحلة للمياه وحركة التيارات البحرية الساحلية القادمة من الشمال ، واتجاهات خط الساحل ، وهى أوضح ما تكون على الساحل الشرقى والشمالى لشبه جزيرة قطر ، وأبرز هذه الفشوت « فشوت العريف » Fasht Al Arif الذى يبدأ من خط عرض ٥٤ ° ٥٢٤ ، ويقع على بعد

(٣٢) عادل عبد السلام . المرجع السابق . نفس الموضوع . ص ٩٨ .

(33) Strahler, A. N., «physical Geography» John wiley and Sons, Inc, New York. Fourth Ed', 1975, p. 559,

١٢٥ كيلومتراً الى الشرق من مصب الزيت فى امسيعيد ، حيث يتكون فى قسمه الجنوبى من شعاب مرجانية Coral Reef لها أهمية كبيرة فى حماية ميناء الزيت وما يصل اليه من بواخر من اثر مياه البحر وحركاته ، وخاصة اذا ما اشتدت الرياح الشمالية ، بينما يغطى قسمه الشمالى رواسب رملية بحرية وقارية ، ويتسع الفشت كلما تقدمنا نحو الشمال الغربى حتى يلتحم بالساحل الى الشمال من دوحة امسيعيد ، ويخلو خط الساحل الى الجنوب من دوحة امسيعيد من الفشوت ، أما الى الشمال منها فيمتد الفشت ضيقاً مقابل رأس العلج بحيث يبلغ طوله ١١ كيلومتراً ، يتسع بعدها ليشكل قمماً مرجانية Coral Heads تتكون من الترسبات البحرية العضوية ، وهى غنية بالثقوب والحفر الصغيرة والاخاديد التى ساهمت فى تشكيلها عمليات التجوية البحرية ، ولهذه الأشكال اثر فى تواجد الأسماك وتكاثرها .

تستمر الفشوت ضيقة على طول الساحل الشرقى حتى رأس أبسوش المشوط حيث تظهر الحافات الصخرية المرتفعة فى جزئه الأخير ، وتكثبر أمام هذه الحافات الرواسب الخشنة التى تتكون من قطع الصخور والحصى لذا تعتبر هذه المنطقة احدى قطاعات الساحل التى تتعرض لعمليات النحت البحرى . ومن الدوحة يمتد شريط آخر من الفشوت حيث تم ردم مساحة كبيرة منه و اضافتها الى اليابس القطرى . فى حين يتسع الفشت شرقاً ليشمل جزيرتى السافلية والعالية ، ثم يستمر فى الاتساع بالاتجاه شمالاً ليشغل المنطقة الواقعة فيما بين الدوحة والذخيرة ، حيث توجد مجموعة من الفشوت المتفرقة أهمها « فشت الحرابى » Fasht Al Hraaby الذى يقع الى الشرق من دوحة الوصيل و « أرض النوبى » Ardhan Nauf التى تواجه مدخل خور الخور من الشرق ، ويفصل بينهما قناة مائية بحرية يتراوح عمقها ما بين ٣ — ٤ أقدام ، بينما يقل عن ذلك نحو الأطراف حيث يصل الى قدمين . و « فشت اليابس » Fasht El yabis الذى يقع على خط عرض رأس أم صاع Ras umm Sa (٣٤) .

(٣٤) خرائط الاميرالية البحرية البريطانية . لندن .

(أ) خريطة رقم ٣٧٨٧ ، بمقياس رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ ، عام ١٩٧١م .

(ب) خريطة رقم ٣٩٥٠ ، بمقياس رسم ١ : ١٥٠.٠٠٠ ، عام ١٩٧٧م .

تأخذ ظاهرة الفشوت بالاقتراب من الساحل كلما اتجهنا نحو الشمال وتبدو ضيقة حتى المفجر Al Mafjar لتبلغ أقصى عرض لها ستة كيلو مترات حول جزيرة رأس ركن (شمال الرويس)، وتحاذي الفشوت الساحل الشمالى الغربى بعرض يبلغ خمسة كيلومترات حتى رأس عثسرج حيث تقل أعماق المياه فوق هذا الرصيف، ثم تتزايد خارج أطرافه البحرية حيث ترسم حافة تظهر واضحة وتفصل بين مساحتين من قاع البحر، ويظهر لون المناطق القريبة من الساحل أصفر فاتح يميل الى الزرقة، بينما هي خضراء خارج حدود الفشوت ويتمثل هذا فضلا عن ذلك في المنطقة الشمالية لشبه جزيرة أبروق.

أما على طول القطاع الساحلى فيما بين رأس عثسرج وخليج زكريت فتظهر أشرطة ضيقة من الفشوت يقل عرضها بمحاذاة الساحل، ابتداء من رأس دخان حتى تختفى على طول الساحل المقابل لقاعدة خليج سلوى، وربما يعزى اختفاء الفشوت إلى أن قاع البحر على هذا الجانب مغطى بالطين والرسوبيات الرملية الدقيقة جدا، والتي غالبا ما تكثر عند مجيئات الأودية ومجاري السيول، ومن المحتمل في هذه الحالة أن أودية قديمة كانت تشق طريقها إلى البحر في هذا القطاع، فألقت برواسبها من الطين الذى جلبته من المناطق الساحلية المجاورة في قاع البحر، مما أدى إلى اعاقة عملية تشكيل الفشوت، ويدعم هذا الافتراض وجود أودية الحج وذياب والهولة اللاتى كانت مياهها أكثر غزارة من السيول الحالية، مما مكنها من حفر أودية عميقة لها وبالتالي زيادة حمولتها من الفتات الصخرية، الأمر الذى أدى إلى مساهمتها في تغطية قاع الخليج بهذه الترسبات.

إذا كانت الفشوت في أصلها من الظاهرات الناتجة عن عمليات الارساب البحرى، فإن الكثير من أجزائها يظهر فوق سطح الماء على شكل جزر صخرية أو رملية، تعرف في قطر ومنطقة الخليج العربى بالقصار وأظهرها على الساحل الشرقى من الجنوب الى الشمال، جزر البشيرية والسنافلية، والعالية ثم جزيرة رأس ركن.

جزيرة البشيرية Al Bishariyah Islet عبارة عن تيسو صخرى ذو سطح مستو، يبرز في الطرف الشمالى الغربى لفشت العريف (مقابل فوحة أمسيعد)، وحيث تبعد عنها مسافة أربعة كيلومترات

باتجاه الشرق ، تغشاها المياه أثناء المد العالى ، وتربطها بالساحل القطرى قناة بحرية channel يبلغ عرضها ٢٤ كيلو مترا ، بينما لا يزيد عمقها على ثلاثة أمتار بالقرب من فرضة امسيعد ، يقل هذا العمق بالاقتراب من الجزيرة حتى يصل الى ٣. مترا وربما يتعدم تماما .

وجزيرة السافلية Jazirat as Safliya فتقع الى الشمال الشرقى من الدوحة وعلى بعد ٧٥ كيلو مترا فى خط محورى مستقيم ، وتتشكل هذه الجزيرة من رواسب رملية ، تراكمت فوق سطوح الفشوت الصخرية على اثر ضعف حركة التيارات البحرية ، ساعدتها فى ذلك طبيعة تكوينات الفشوت ، فبرزت فوق مياه البحر كجزيرة صغيرة مستوية السطح ، حيث تظهر بوضوح أثناء حركة الجزر ، ويبدو أن اطرافها الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية تتقدم فى هذين الاتجاهين على شكل قرنين دون أن يتماثلا فى طولهما ، فيمتد القرن الجنوبى الغربى على شكل شريط طولى ينتهى بقناة مائية تربط منطقة الفشوت بحوض بحرى يقع فيما بين الجزيرة وميناء الدوحة ولا يقل عمق المياه فى هذا الحوض بأى حال من الأحوال على خمسة أمتار ، أما القرن الرملى الآخر فيبدو على شكل مستطيل ، ويبلغ عرضه ١٥٠ مترا تقريبا ، فى حين يبلغ أقصى عرض للجزيرة فى طرفها الشمالى الغربى ٤٥٠ مترا .

يمكن تفسير هذه الظاهرة فى اتجاه الرياح والتيارات البحرية الساحلية من الشمال الى الجنوب معظم أيام السنة ، مما يساعد على حمل المواد الرملية من الاطراف الشمالية للجزيرة الى اطرافها الجنوبية الشرقية والغربية (كما هو الحال فى الكتيب الرملى) ولهذا ظهرت القرون الرملية ، فى حين تتخذ الجزيرة اتجاهها شرقى - غربى ، عملت الرياح على تسوية السطح الشمالى ، فيبدو أنه ينحدر انحدارا سلميا بسيطا ، بينما ينحدر سطحها الجنوبى انحدارا شديدا ، كما تتميز سواحلها الشمالية الشرقية بضخولة المياه فيها (٢٥) ، اذ تكثر بعض النباتات البحرية والطحالب مما جعلها بيئة بحرية غنية بالأسماك يرتادها الكثير من الصيادين .

وتقع جزيرة عالية Jazirat Aliyah الى الشمال مباشرة من جزيرة السافلية في وسط منطقة من الفشوت ، وتتميز عنها بظهور قمة صخرية صغيرة في طرفها الجنوبي الشرقي ، ترتفع بمقدار تسعة أمتار فوق مستوى سطح البحر (٣٦) ، وبأنها تتخذ اتجاهها شمالي غربي — جنوبي شرقي ، وان مساحتها تفوق مساحة جزيرة السافلية ، وتستخدم القوارب ممر مائيا يمتد الى الجنوب الغربي منها بحيث لا يستفاد منه الا في حالة ارتفاع منسوب البحر .

وتعتبر جزيرة رأس ركن اقصى امتداد جزري منخفض نحو الشمال تكون ضمن الفشوت القطرية حيث تبعد مسافة كيلومترين عن الطرف الشمالي القصى لشبه جزيرة قطر ، وهي عبارة عن حواجز جزرية تكونت من ترسبات الرمال الكلسية البحرية ، وتتخذ اتجاهها عرضيا يمتد من الغرب الى الشرق يتقوس وسطها قليلا نحو الجنوب ، وينثنى أحد طرفيها باتجاه الجنوب الشرقي ، بينما ينثنى الطرف الغربي نحو الجنوب ، ويتمشى هذا الشكل مع حركة الرياح والتيارات البحرية الشمالية الغربية . وتظهر هذه الجزيرة في حالة انحسار مياه البحر أثناء حركة الجزر ، وتنمو فوق سطح هذه الجزيرة بعض الاعشاب البحرية الصغيرة **Tuft Grass** ولجزيرة ركن أهمية حيث تلجأ قوارب الصيد الصغيرة الى الجانب المواجه للساحل القطري . فينشدون من مياهها الحماية من الرياح الشمالية المصاحبة لمرور الانخفاضات الاعصارية ، ومن أمواج البحر التي تبدو قوية أثناء تلك الفترة .

والى الجنوب الشرقي من الجزيرة يمتد حاجز من الرمال الكلسية البحرية بحيث يتخذ اتجاهها شمالي غربي — جنوبي شرقي ، حتى يكاد يقترب من خط الساحل الى الشمال قليلا من بلدة المفجر دون أن يبلغه ، وينثنى طرفه الشمالي الغربي على شكل خطاف بحري Hook ساهمت رياح الشمال والتيارات البحرية والأمواج في تكوينه وتشكيله ، ولهذه الظاهرة اثرها في تطور خط الساحل .

(ج) الحواجز البحرية Sea Barns والألسنة البحرية Sea spits

الحواجز البحرية الرملية ظاهرة شائعة على طول السواحل الجنوبية لمنطقة الخليج العربى وهى عبارة عن أشرطة من الرواسب الرملية أو الرملية الكلسية التى تتكون فى المياه الشاطئية الضحلة وغالبا ما تكون موازية للساحل ومغمورة بمياه البحر وتظهر على السطح أثناء حدوث حركة الجزر ، ويبدأ فى تكوين الحواجز حالا تأخذ الأمواج فى التكرس Break عند وصولها الى مناطق المياه الضحلة مما يضطرها الى القاء بعض حمولتها من الرمال ، يعاونها فى ذلك كل من التيارات البحرية وحركة المد والجزر حيث تبسط الأخيرة الرواسب الرملية على المناطق التى تغمرها أثناء عمليات المد .

وتعمل الحواجز البحرية على حجز مياه البحر العميقة نسبيا عن المستنقعات البحرية الضحلة التى تمتد فيما بين الحواجز ويخط الساحل ، وإذا ما تم حجزها عن البحر غائها تبدو على شكل بحيرات شاطئية ضحلة ومن أمثلة هذه الحواجز ، تلك التى تمتد فيما بين جزيرة رأس ركن والساحل القطرى . وتظهر على شكل حاجزين بحريين تفصل بينهما فتحة تشققها الأمواج والتيارات البحرية ، فالحاجز المحورى ما يزال بعيدا عن الساحل حيث لم يتم بعد اتصاله به ، ويبلغ طوله خمسة كيلومترات تقريبا ، أما الحاجز العرضى القصى فيمتد لمسافة ٣ كيلومترات ، فى حين يبلغ امتداده الجنوبى الذى يبدأ من طرفه الغربى حوالى ٢ كيلومترا .

أما الألسنة البحرية ، فتشبه الحواجز فى كونها عبارة عن أشرطة من الرواسب الرملية والكلسية ، إلا أنها تختلف عنها فى ارتباطها بالشاطئ من ناحية وامتدادها فى وسط البحر من ناحية ثانية وهذا ما عبّر عنه Evans (٢٧)

« A ridge or embankment of sediment attached to the land to one end and terminating in open water at the other. »

وغالباً ما تتكون الألسنة البحرية أمام فتحات الخلجان ، حيث تساعد ظروف الموضع كلا من الأمواج والتيارات البحرية على القاء حمولتها في مياه الخليج الضحلة على شكل السنة الرملية سرعان ما تتجمع هذه المواد فوق بعضها وتساهم في بناء جسور طبيعية من الرمال والحصى ، تزداد تدريجياً بمرور الزمن حتى تصل في النهاية الى مرحلة يضعف خلالها أثر فعل الأمواج والتيارات البحرية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي العام لهذه الألسنة البحرية . ويرجع انحناء الألسنة التي تبدو على شكل خطاف الى أثر فعل الأمواج المائلة وطبيعة تراكم رواسب الألسنة البحرية على جوانبها .

وتتمثل الألسنة البحرية أصدق تمثيل على طول الساحل الشرقي لشبه جزيرة قطر . ومن أشهرها اللسان الرملي الذي يقع مقابل بلدة أم الحول ، ويتصل بالساحل من طرفه الشمالي بينما يمتد طليقا باتجاه الجنوب ، ولسان آخر يتشكل من الرمال الكلسية ويقع الى الشمال من الوكرة ، ويمتد من موقعه في الشمال باتجاه الجنوب لمسافة كيلومترين ، ومن ثم ينحرف نحو الجنوب الغربي ليقترّب من خط الساحل في مواجهة مدينة الوكرة ، دون أن يتصل به .

والى الشمال من مدينة الدوحة وفي منطقة الخور والذخيرة توجد أهم هذه الألسنة . إذ يمتد لسان رملي كلسي من رأس المطبخ الذي يشكل المدخل الشمالي لخور الخور باتجاه الغرب (أي باتجاه الخور نفسه) ، في حين يبرز لسان آخر من منطقة تقع ضمن حدود الخور باتجاه الشمال ، فلذا ما تم التحام هذين اللسانين ، فان خور الخور سيصبح مغلقا أمام تأثير الأمواج والتيارات البحرية الساحلية وحركة المد ، وفضلا عن ذلك فإن الرواسب القارية ستزداد مع مرور الزمن في تراكمها على أرضيته وبالتالي يتحول تدريجياً الى بحيرة شاطئية مغلقة تجف فيما بعد ، لتصبح جزءا من اليابس . لذا فانه من الضروري العمل على ازالة ما يتجمع من رواسب رملية داخل الخور حتى يظل مفتوحا أمام الملاحة البحرية في تلك المنطقة .

وعلى طول القطاع الساحلي الممتد من رأس أم ليجي Ras umm Laiji في الشمال حتى رأس أم ضاع حيث المدخل الشمالي لخور الذخيرة في

الجنوب ، يسير موازيا للساحل لسان رملى بحرى يبلغ طوله ١١ كيلومترا ،
الا انه ينحرف قليلا نحو الجنوب الغربى فى طرفه الجنوبى ، ويشير تكون
هذا اللسان الى ان المنطقة تتميز بضخولة مياهها وهدوئها ، مما يساعد
الأمواج والتيارات البحرية فى ممارسة عمليات الارساب البحرى ، ويلعب
هذا اللسان دورا هاما فى تشكيل البحيرات الشاطئية التى تؤدى فى
النهاية الى نمو الساحل على حساب البحر .

ومن رأس قرطاس يمتد لسان رملى بمحاذاة الساحل ، يتسع فى
الشمال ويستدق فى طرفه الجنوبى ، ويحجز فيما بينه وبين اليابس القطرى
منطقة مستنقعية تتسرب اليها مياه المد من فتحة توجد عند الطرف
الجنوبى .

ومن منطقة جبل فويرط يمتد لسان شبه مستقيم باتجاه الجنوب
الشرقى ، يكاد يلتحم بالساحل مقابل بلدة فويرط ، وعلى اثر تشكل هذا
الحاجز تكونت خلفه منطقة من السباح تفشاها المياه اثناء المد وتنحسر عنها
فى حالة الجزر ، وتظهر المنطقة فى صورة متموجة من الألسنة والحواجر
البحرية المتوازية التى تفصلها عن بعضها منخفضات قد تحتفظ الأخيرة
بأجزاء من مياهها البحرية ، وهى ظاهرة تتكرر فى منطقة رأس قطيفان
الواقعة الى الشمال الشرقى من معسكر الدحيل . وفى المنطقة الواقعة
الى الشمال من الذخيرة (٣٨) .

ومن اهم الخصائص الجيومورفولوجية لمثل هذه المناطق الساحلية
عدم وجود ظاهرات النحت الا فى قطاعات ساحلية بسيطة ، فضلا عن
وجود مميزات التحدب فى المظهر الخارجى ويظهر ذلك بوضوح فى الجزء
الشمالى الشرقى من شبه جزيرة قطر .

(٣٨) دولة قطر — خريطة قطر الكنتورية . مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠
شركة هنبتخ للمساحة الجوية ١٩٧٥ — خريطة قطر الجيولوجية ،
مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠ ، وضع كافيليه وآخرون ١٩٧٠ .

خامسا — مناطق قطر المورفولوجية Qatar Morphologic areas :

على الرغم من صغر مساحة قطر وتدنى مناسيبها نسبيا ، إلا أنها تتميز بمناطق مورفولوجية متباينة بها صفاتها وخصائصها ، والواقع أن سطح قطر كان عرضة للتأثر بظروف مناخية وجيولوجية حددت تضاريسه وصوره المورفولوجية ، بعد أن تفاعلت مع تكويناته الجيولوجية ، وعلى هذا الأساس انتظمت سطح قطر خمسة مناطق مورفولوجية لكل منها شخصيتها الجغرافية المتميزة ، وأهم هذه المناطق (خريطة قطر المورفولوجية ٢ — ١١)

١ — منطقة الساحل القطري :

تباينت معظم التعريفات حول تحديد منطقة الساحل ، وإن توصل علماء الجيومورفولوجيا إلى تحديدها ، فإنها لم تكن تحديدات قاطعة مائة ، كما أنها تحديدات تخضع للتطورات التي تتعرض لها المناطق الساحلية ، وتبعا لمجموعة العوامل التي ساهمت في تحديد الشكل النهائي لمنطقة الساحل القطري ، فيمكن تحديد بعضها بشريط يتفق إلى حد كبير مع التكوينات الحديثة التي ظهرت خلال الفترة الرباعية ، وتحديد بعضها الآخر على شكل شريط ضيق لا يتعدى في اتساعه بضعة كيلومترات .

يبلغ طول الساحل القطري ٥٥٠ كيلومترا ، ويبدو أنه نتاج التطور الذي حدث تبعا لتقدم البحر وتقهره على أرض شبه جزيرة قطر خلال تاريخها الجيولوجي الطويل وتشكل منطقة الساحل شريطا طوليا يمتد موازيا لخط الساحل من الجنوب إلى الشمال ويتفق هذا الاتجاه مع محور القوس القطري . فهي على الساحل الغربي أضيق منها على الساحل الشرقي ، فباتجاه الساحل الغربي تمتد سلسلة المرتفعات المثلثة لجبل دخان على طول الساحل ، حيث تقترب منه في أجزائها الشمالية الأمر الذي لا تظهر معه منطقة الساحل بوضوح ، إلا أنها تتسع في الجنوب ابتداء من حزم الصبغة حتى مركز حدود أبو سمره ، تتخللها أشرطة ضيقة تشرف منها جوانب بعض الجروف على الساحل ، كما هو الحال في غار البريد وتبعا لقلّة التعاريج الساحلية ، فإن عمليات الأرساب البحري لا تتمثل إلا في قطاع محدود يشمل القوس الساحلي الذي يمتد إلى الجنوب من أبو ظريفه .

أما المنطقة الساحلية فيما بين رأس دخان والرويس فى أقصى شمال قطر ، فإنها تتميز باستواء سطحها ، وعدم وجود التعقيدات التضاريسية بين أجزائها باستثناء بعض القطاعات الساحلية محدودة الامتداد . فضلا عن انحدار العديد من المسيلات المائية باتجاه الساحل دون أن تبلغه الا فى حالات نادرة ، وهى أودية قصيرة وصغيرة لا يتجاوز عرضها ثلاثة أمتار وتنتشر أمام الساحل مجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية ، يشكل بعضها صورا سالبة تغشاها مياه البحر أثناء حركة المد ، وتنحصر فى المستنقعات والسبخات التى يقل اتساعها بالاتجاه شمالا ، وأهم السبخات التى تلازم الساحل الشمالى الشرقى والجنوبى الشرقى لشبه جزيرة أبروق ، ثم سبخة دوحة فشاح ، فسبخة اثقية وأخيرا تاتى سبخة الزيارة التى تبدو على شكل مسطح مائى يمتد داخل اليابس القطرى ، وتكثر فيها النباتات المحبة للاملاح وهى نباتات قصيرة لا يزيد ارتفاعها على نصف متر فى أكثر الحالات ، ومن ظاهرات الساحل الرؤوس الصخرية التى تمثل مناطق نحت بحرى ، فتظهر على شكل جروف ساحلية نحتتها حركات المياه فكانت أمامها رصيفا صخريا تغطيه مياه ضحلة ، وقد خلفت بعض الصخور البارزة فظهرت كجزر صغيرة لا تبعد عن الساحل الا بضسعة أمتار .

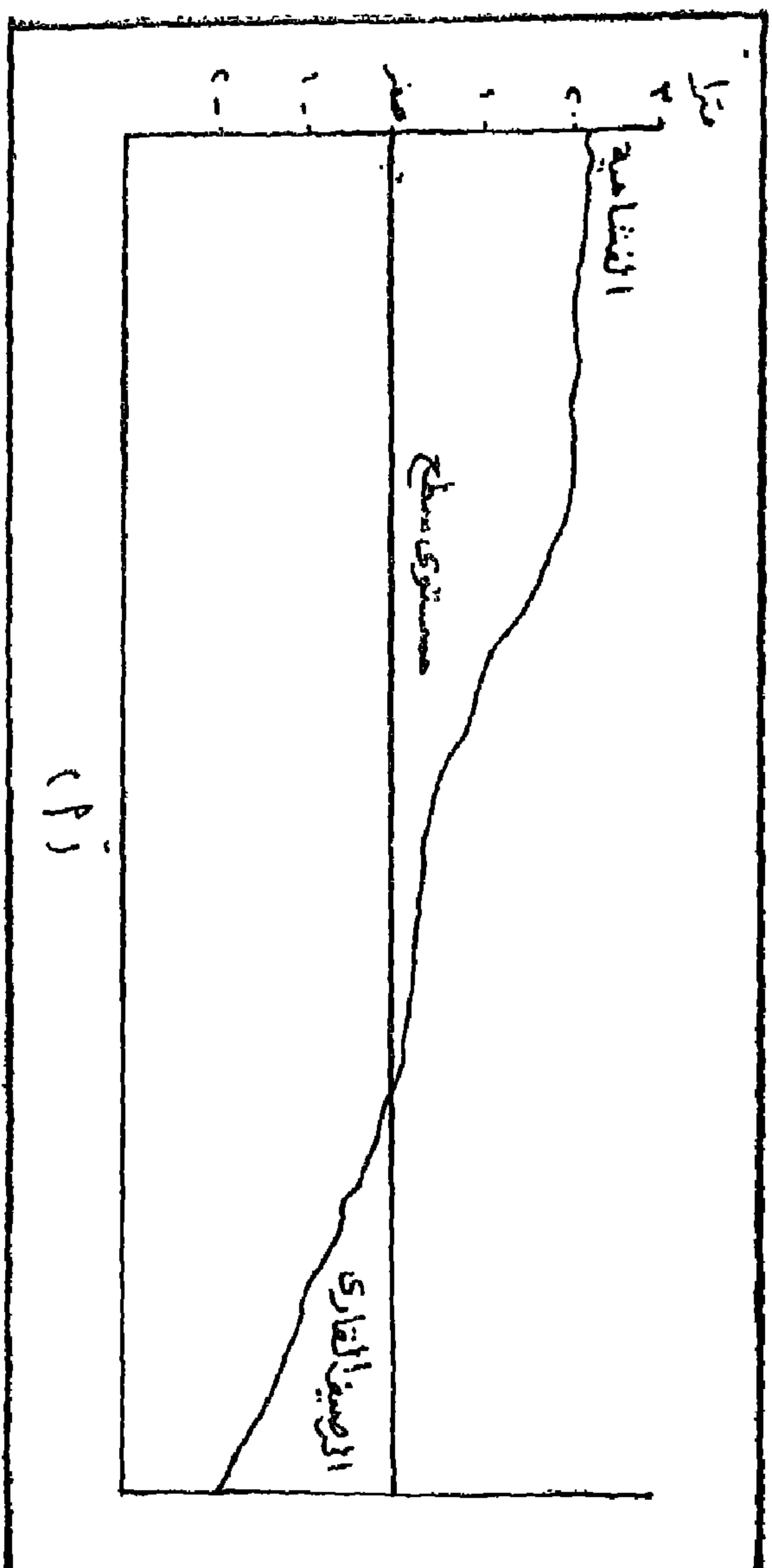
وفىما يتعلق بالمنطقة الساحلية على الجانب الشرقى لشبه الجزيرة فإنها تتفاوت فى اتساعها من منطقة الى أخرى وأوضح ما تكون فى قطاعها الجنوبى حيث منطقة النقيان ، وقطاعها الشمالى الشرقى الذى يمتد من سميصة حتى رأس أم حصاه ، وفىما عدا ذلك فهى تشكل شريطا ساحليا ضيقا ، لا يتجاوز فى اتساعه أكثر من كيلومتر واحد ، فالمنطقة الساحلية المحصورة بين خور العديد فى الجنوب وأم الحول فى الشمال ، عبارة عن غطاءات من الفرشات والكثبان الرملية وترسبات السباح التى ساهمت فى تشكيلها كل من محصلة الرياح الشمالية الغربية وحركات المياه البحرية المتمثلة فى عمليات المد ، ويبلغ طول هذا القطاع ٥٦ كيلومترا ، بينما يتراوح عرضه ما بين ستة كيلومترات فى أضيق أجزائه وبين ١١ كيلوا مترا فى أوسعاه ، ويتألف وسطه الى الجنوب من مصب الزيت من سلسلتين طوليتين من الغرود ، تتصلان فى الشمال والجنوب بحقول من الكثبان الرملية التى ضاعت معالمها وفقدت أشكالها الهلالية ، ويلاحظ أن أنماطا

من الكثبان الحلزونية تتواجد بأرض السبخ في منطقة النقيان ، حيث ترتبط نشأتها بزيادة الرطوبة السطحية لأوجه السبخ .

يتميز الساحل في هذه المنطقة باستقامته تقريبا وخلوه من الأشكال الساحلية ، إلا في جزئه الشمالى ، حيث رأس يتكون من الرواسب الرملية الكلسية المتحجرة ، وتقع عند طرفه الممتد في البحر فرضة أمسيعيد ، وبالاتجاه شمالا يتقوس الساحل نحو الداخل ليشكل دوحة أمسيعيد فضلا عن ذلك فإن المنطقة تخلو من المستوطنات البشرية التى تتميز بها بقية قطاعات الساحل القطرى ، ويعزى ذلك الى طبيعة المنطقة التى سبق أن أوضحناها . ولكن ذلك لا ينطبق على قسمها الشمالى ، حيث أقيمت مدينة أمسيعيد كميناء لتجمع البترول وتصديره ، ومركز صناعى هام يسهم بشكل فعال في زيادة الدخل القومى وتنويع مصادره .

يتصف القطاع الساحلى الذى يمتد فيما بين أم الحول جنوبا وسميسمه شمالا باستواء سطحه الذى لا يتجاوز ارتفاعه ما بين ٣ — ٧ مترا فوق مستوى سطح البحر ، ولكن ذلك لا يمنع ارتفاع بعض الروابى فوق هذا المستوى ، اذ يصل هذا الارتفاع الى أكثر من ١٢ مترا في جبل الوكره الذى يبعد كيلومترين الى الجنوب من مدينة الوكرة ، وهو عبارة عن تل منعزل يقع وسط منطقة سهلية منبسطة ويشرف على الساحل في جزئه الشرقى (مجموعة قطاعات تضاريسية للساحل الشرقى) رقم (٢ — ١٢) .

الى جانب استواء السطح الذى ينحدر انحدارا تدريجيا بسيطا نحو الساحل ، حيث يتراوح هذا الانحدار ما بين نصف درجة ودرجة واحدة ، ووجد بعض التلال ذات الارتفاعات البسيطة ، نجد اشكالا سلبية تتمثل في الأودية السيلية كوادى مشيرب ووادى السيل الذى يقع الى الشمال من الدوحة العاصمة ، ووادى البنات الذى يبدو ان الارسابات البحرية قد ملأت مجراه الأدنى ، فحجبته عن الوصول الى البحر ومن المحتمل أن هذه الأودية قد ساهمت أثناء الفترات المطيرة بإبراز بعض الأشكال الساحلية التى تظهر فيما بين الدوحة والذخيرة . فضلا عن وجود بعض المنخفضات التى تقع ضمن الاطار الشمالى لهذا القطاع ويتعرض قسم منها لطغيان مياه البحر ، لذا تستقبل ارسابات بحرية ، أما القسم الآخر من المنخفضات فيتمثل في الروضات التى تتميز بأرساباتها القارية من الطين

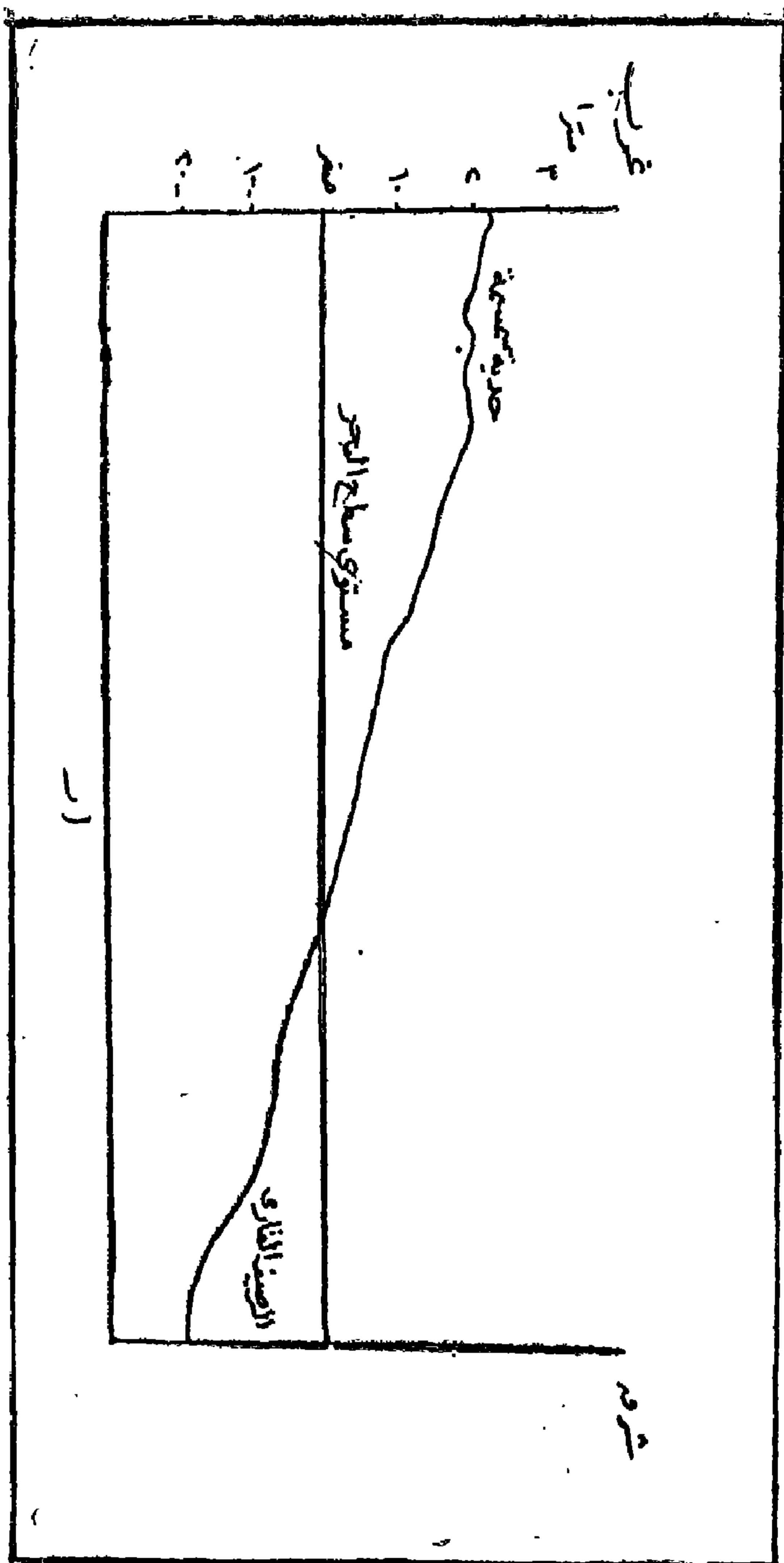


(مجموعة قطاعات تضاريسية للساحل الشرقي لقطر تبدأ من الشمال الى الجنوب)

شكل (١٢-٢) ١

والسلت ، وثموبها مجموعات من النباتات الطبيعية التى تتفاوت فى ارتفاعاتها بقدر ما تتفاوت فى أنواعها وتطوق هذه الروضات السنة من المرتفعات تجعل التصريف فيها داخليا وقد قام الانسان فى هذه المنطقة بتحدى البيئة الطبيعية وتغييرها ، وتوسيع اليابس على حساب البحر ، وذلك بردم مساحات منه أمام مدينة الدوحة بالحجارة واقامة بعض الطرق والمنشآت وارصفة الموانى عليها لتتمكن من استقبال أكبر عدد ممكن من السفن المحيطية .

وفى القطاع الساحلى الشمالى الذى تتضمنه الوحدة المورفولوجية الممتدة من الخور حتى الرويس فى أقصى الطرف الشمالى لقطر ، فتظهر فيه بعض الصور الجيومورفولوجية والتضاريسية التى أكسبته شخصية مميزة ، وحددت الخطوط الأساسية له ، متأثرة بالبنية وعمليات النحت والارساب التى قامت بها الرياح وحركات المياه البحرية والمجارى المائية . ولئن تحملت الحركات التكتونية مسئولية التشكيل الداخلى لمنطقة الخور والذخيرة عاونتها فى ذلك كل من الرياح والمجارى السطحية ، فان تطور الساحل وخلق بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية قد اعتمد فى تشكيله وتكوينه على النتائج التى توصلت اليها هذه العوامل متضافرة مع حركة الأمواج والتيارات البحرية وعمليات المد والجزر واستواء السطح . اذ ينحدر هذا السطح بصفة عامة نحو الشرق والشمال انحدارا لطيفا لا يتجاوز درجة ونصف ، ولا يعترض استمراره نحو الساحل أى عائق تضاريسى ، باستثناء بعض التلال الصخرية التى تمثل بقايا قبة سمسمه والقسم الشمالى من قبة قطر الرئيسية ومرتفعات الجسانية وفويرط ، ومجموعة من المنخفضات التى تنتشر على هوامش قبة سمسمه والقوس القطرى ، ومن المحتمل أن سبب تكوينها يرجع الى وقوعها على هوامش المنحدرات واستقبالها لمحصلة الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، مما يؤدى الى تعرضها لفعل عمليات النحت والتعرية الهوائية ، ساعدها فى ذلك خصائص التركيب الصخرى ، حيث تتناوب طبقات صخرية صلبة فوق طبقات أخرى لينة ، فضلا عن ذلك ، فان دور عمليات التجوية بواسطة الأمطار والمسيلات المائية وتسرباتها نحو الباطن ، لا يقل عن أثر التعرية الهوائية ، بل تمكنت هذه العوامل مجتمعة من تقطيع الحافات الصخرية الهامشية وتراجعها خلفيا نحو الجنوب وخلق أحواضا مغلقة وصل بعضها



شكل (١٢-٢)

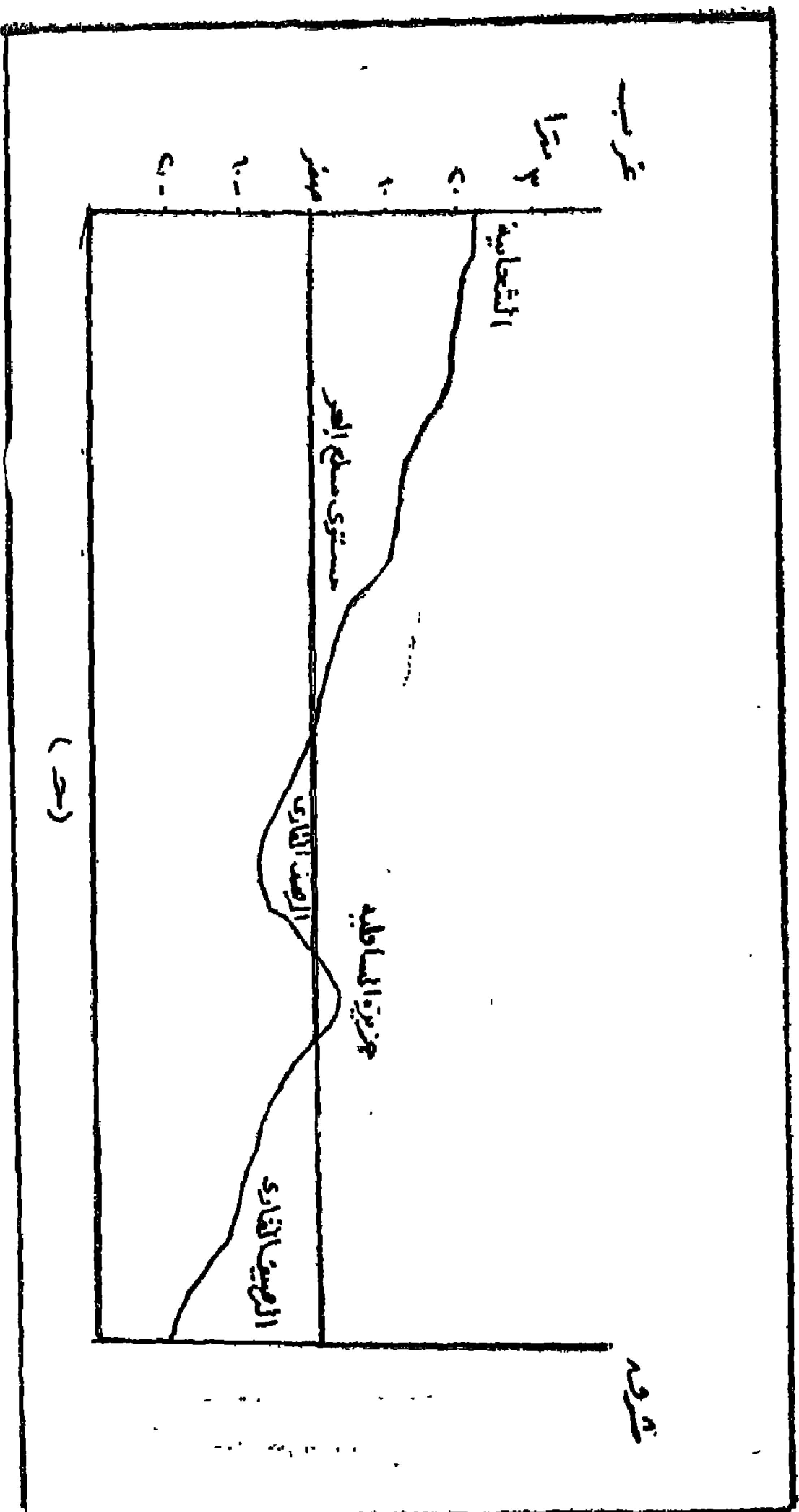
الى مستوى سطح البحر ، وجاء الانسان وساهم فى توسيع وعميق المنخفضات باستغلاله الصخور الصلبة وترسيباتها الناعمة لأغراضه العمرانية .

ليس هذا فحسب ، بل يلاحظ أن الشريط الساحلى قد تنازعته مجموعة من العمليات التحتية والارسابية ، عملت على تشكيل الساحل بظواهرات جيومورفية متباينة ، يتألف قوامها من ارسابات حديثة تتمثل فى فرشيات الرمال وتكوينات السبخ ، التى تفصل تجمعاتها حواجز رملية والسنة بحرية متتالية ، ساهمت فى بناء الساحل وتطويره ، كما تعرضت أجزاء من الساحل لعمليات نحت وتسوية وطمس لبعض المعالم ، هبطت على اثرها مناسب سطوحها بشكل أتاح الفرصة أمام عمليات الغمر البحرى ، ومن ثم تكوين ظاهرة الأخوار (خور الشقيق - خور الذخيرة) .

٢ - منطقة السهل الداخلى :

تبدو هذه المنطقة من أطراف الهوامش الداخلية للشريط الساحلى بارتفاع تدريجى يتراوح ما بين ١٠ - ٢٥ مترا فوق مستوى سطح البحر، تحف بها من الداخل منطقة التلال والحزوم الوسطى . ويتصف سطح هذه المنطقة بالاتساع الواضح فى الشمال ، بينما يضيق بالاتجاه جنوبا ، حيث يمتد منها ذراعين غير متكافئين يطوقان بقايا الحزوم المتخلفة عن قبة قطر ، يشكل الذراع الشرقى ظهير القطاع الساحلى الذى يمتد فيما بين الوكره والخور فى حين يرتكز الذراع الغربى على قاعدة طويلة تمتد بين العوينة وام الماء ، ويبدو أن الجناح الشرقى أكثر اتساع وأقل انحدارا من الجناح الغربى ، نظرا لجنوح خطوط الارتفاعات المتساوية بالاقتراب والتجمع كلما دنونا من الغرب والجنوب الغربى .

تتألف أراضى السهل الداخلى من صخور رسوبية تنتمى للأيوسين الأدنى والأوسط ، وهى فى معظمها تتكون من صخور جيرية دولومائيتية مختلطة مع صخور المارل ، وقد تأثرت صخور السهل المتاخمة لمناطق القباب بنظم عيبية تتمثل فى الشقوق والمفاصل ، ساعدت بدرجة كبيرة عوامل النحت أن تقوم بدورها على طول امتداد هذه التراكيب ، مما أدى الى اتساع السهل الداخلى على حساب تراجع الحواف خلفيا ، وقد تقطعت أراضى هذه المنطقة بعدد كبير من الأودية الجافة ، وجميعها تنحدر



شكل (١٢-٢) ٣

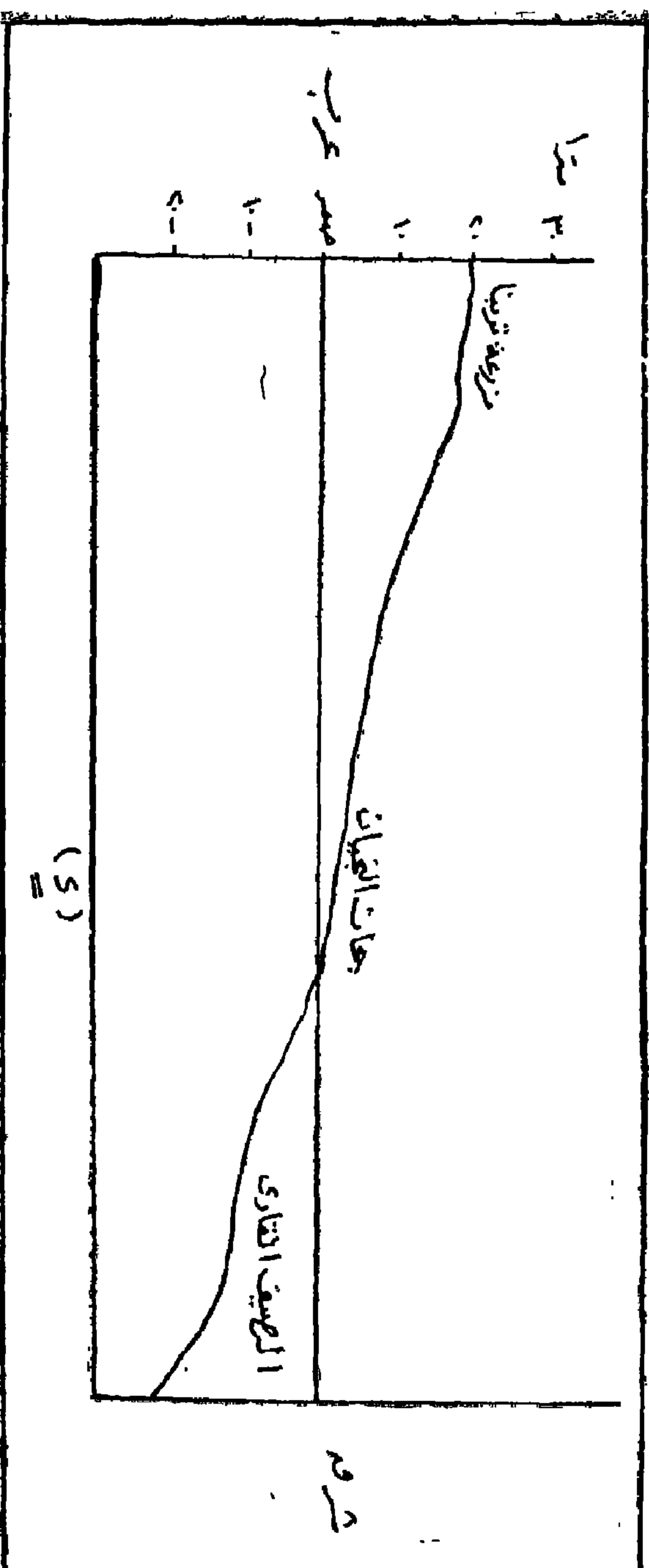
من المناطق التلالية باتجاه الشرق والشمال والغرب وتتميز في معظمها أنها ذات تصريف داخلي وهي شيمة الكثير من المنساقط الصحراوية ، ويدل تقطع سطح قطر بشبكة من خطوط التصريف المائي على أن ظروف الجفاف السائدة في الوقت الحالي ، لم تكن سائدة فيما مضى عندما كانت تشبه جزيرة قطر تشهد عصوراً مطيرة (قطاع تضاريس للجانب الشرقي لقطر رقم ٢ - ١٣)

ومن أهم السمات التي تسترعى الأنظار في السهل الداخلي أن هيئة الأرض الطبيعية فيها تشكل بالعديد من المنخفضات التي تنصرف إليها مياه الأودية الجافة . وتبدو هذه المنخفضات على شكل ندب أرضية تشبه فوهة البركان crater like (٣٩) . وتتراوح أقطارها بين بضعة مئات من الأمتار وكيلو متراً ، تفصل بينها أراضى الحماد الصخرية التي تبرز فيها بعض التلال الشاهدة تطوق هوامش المنخفضات وتختلف عنها في المناسيب وفي خصائص التركيب الصخري ، وهذا ما يفسر لنا الصلة بين خطوط الارتفاعات المتساوية وبين نوع الصخور وخصائصها إذ يتراوح انخفاض بعض هذه المنخفضات بالنسبة للمستوى الموضعي ما بين بضعة أمتار وعشرين متراً وغالباً ما تغطي أرضية المنخفضات رواسب من الطمي والملت مختلطة مع بعض الرواسب الرملية الهوائية . وهي أرسابات دقيقة يصل عمقها إلى ثلاثة أمتار في المتوسط (٤٠) . وتنمو فيها بعض الشجيرات الصحراوية التي لا يزيد ارتفاعها على ثلاثة أمتار ، تتراكم حول جذورها في كثير من الأحيان أكوام من الرمال ، نقلتها وأرسبتها الرياح مكونة بذلك بعض النبكات Sand Shadow التي يتراوح ارتفاعها عن القاع الطيني والسلتي ما بين متر أو مترين .

وقد تبيننت الآراء حول الكيفية التي نشأت بها الأحواض الصحراوية (المنخفضات) ، إذ من المحتمل أن العوامل الجيولوجية هي التي مهدت لعمليات حفر المنخفضات القطرية وتعميقها وبالتالي توزيعها ، كما أنها مسئولة عن تكوين مناطق ضعف جيولوجي تتمثل في الشقوق والمفاصل

(39) Pike, op. cit., p. 34.

(40) cavelier, op. cit., p. 25.



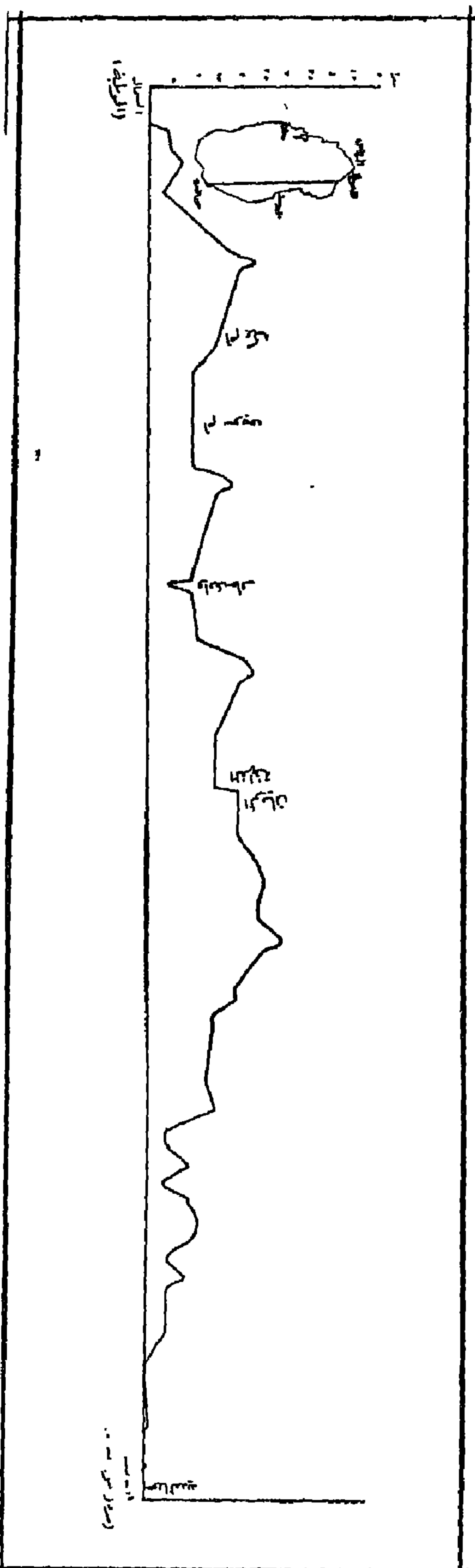
شکل (۲-۱۲) ۴

تُخبرتها عوامل النحت الخارجية وبدأت منها عملية الحفر التى تحددت على أثرها ملامح المنخفضات الجيومورفولوجية (٤١) ، فمنخفض سمسمه Simsim Depression الذى يبعد ١٥ كيلو مترا الى الشمال الغربى من مدينة الخور ، قد تشكل على أثر تراجع الحواف الصخرية للجوانب الشمالية لقبة سمسمه . فالى الجنوب الغربى من الخريص Al Khrais الواقعة عند خط عرض ٥٠° ٥٢ شمالا تتراجع الحواف الصخرية نحو الجنوب فاتسع على حسابها المنخفض الداخلى بحيث يتراوح ارتفاعه ما بين ٨ — ١٦ مترا عند حضيض الحواف .

وتفسير ذلك يتمثل فى تباين التركيب الصخرى ، حيث تتابع أغشية سطحية من طبقات صلبة من الحجر الجيرى الحبيبي والطباشيرى مع تكوينات لينة تشتمل على المارل وطبقات رقيقة من الطفل ، فاذا ما تأكلت الطبقات الرخوة قاعديا يتقوض ما يعلوها من صخور فتتراجع الحواف ويزداد تجويف المنخفض ، وينطبق ذلك أيضا على منخفضات سواد نيثل والقصيرة ومنطقة الكدعانة ، ولعل فعل بعض هذه العمليات كان يسود فى فترة من الفترات ويختفى فى فترات أخرى . اذ ربما حفرت المنخفضات بواسطة المياه السطحية الجارية التى كانت تنساب على سطح الأرض فى قطر أثناء الفترة المطيرة . حيث كانت تنشط عمليات النحت المائى وما كان يرتبط بها من ترسب طبقات من المفتتات الجيرية ، وعندما تتوقف عمليات النحت بواسطة المياه تحدث ظاهرة ارساب لتكوينات الورنيش الصحراوى التى ترتبط ارتباطا وثيقا بظروف الجفاف .

وخلاصة القول أن نشأة المنخفضات لم تتم بواسطة عملية جيومورفيه واحدة ، بل ان المسرح الجيولوجى لمنطقة السهل خاصة وشبه جزيرة قطر عامة كان معدا بنسق ونظام بنيوى ، وسمات جيولوجية معينة ، خضع بعدها لتأثير المياه الجارية والرياح التى لعبت دورا أساسيا فى توسيع المنخفضات وزيادة مساحتها بتقويض دعائم الحواف الصخرية ، وبهذا تتحول المنطقة الى سهول منبسطة أراضى الرق الصحراوية تمتد لتلتحم مع أراضى الحماده ، فى حين تتناثر تلال صخرية منعزلة تبرز على

(٤١) محمد صفى الدين أبو الغز . مورفولوجيه الأرض، ص ٣٥٨ . القاهرة . دار النهضة العربية ١٩٦٦ .



قيد تصاريح المحاسب المشترك للشهريين قطر

شكل (٢-١٣)

جوانب المنخفضات مما يدل على أنها مخلفات نحت ، كان البساعث على وجودها العامل الليتولوجى .

٣ — منطقة الحزوم الوسطى :

ليس من السهل تحديد منطقة الحزوم الوسطى من ناحية الشرق والشمال تحديدا واضحا حيث تسود فى هذين الاتجاهين الصبورة التضاريسية السهلية التى تختفى مع امتدادها الفسيح ظاهرة الانحدار — الا أنه رغما عن ذلك يمكن اعتبار خط كنتور ٢٥ مترا فوق مستوى سطح البحر حدا فاصلا بين هاتين المنطقتين المورفولوجيتين ، بينما ترتبط من جهة الغرب ارتباطا وثيقا بالحافات الصخرية المطلة على مقعر زكريت ، وتشرف فى الجنوب على منطقة التلال والكثبان الرملية حيث يمكن اعتبار طريق الدوحة — سلوى نهايتها الجنوبية مع بعض التجاوزات ، وعلى العموم فإن منطقة الحزوم الوسطى تتفق الى حد كبير مع قبة قطر الرئيسية التى تركز على محور شمالي — جنوبى . والتى يعتقد أنها تشكلت نهائيا من وجهة النظر التكتونية فى اواخر الايوسين الاوسط ، فنهضت بعض اجزائها فوق مستوى البحر الايوسينى الاعلى مما أدى الى تعرض تكويناتها ، لفعل العمليات الجيومورفولوجية ، بينما بقيت بعض اجزائها الأخرى كمخاضات غمرتها مياه البحر الميوسينى فتراكمت تبعا لهذا الغمر رواسب تتفاوت فى خصائصها ، بقدر ما تتفاوت مقاومتها لعوامل التعرية ، ويبدو أن التكوينات الأخيرة لم تتركز الا فى الأجزاء الجنوبية لهذه المنطقة ، وهنا يبرز افتراضان يشير الافتراض الأول الى احتمال طغيان مياه البحر الميوسينى بحيث لم يتعد خط عرض أم الشبرم (وسط قطر) شمالا بمعنى أن يقتصر هذا الغمر على بعض الأجزاء الجنوبية ، ويؤكد انتشار الارسابات الميوسينية الى الجنوب من هذه المنطقة ، واما الافتراض الثانى وهو احتمال ضئيل فيشير بأنه ربما امتد البحر الميوسينى نحو الشمال ، حيث غطى مساحات اوسع من تلك التى جاء بها الافتراض الأول ، الا انها كانت طبقات رقيقة بحيث استطاعت عوامل التعرية أن تزيلها ، وتتكشف من تحتها تكوينات الايوسين الأقدم ، والنتيجة أن الافتراض الأول اقرب الى الواقع لوجود الدليل المادي على ذلك في حين لو أخذنا بصحة الافتراض الثانى،

فليس من المعقول ان تكون التعرية الهوائية بهذه القوة بحيث تزيل معظم الترسبات الميوسينية .

يتنوع سطح هذه المنطقة تنوعا بحيث تكاد تكون اقلها تمايزا ، تختلف فى مورفولوجيتها اختلافا بينا عن المنطقة السهلية التى تحدها من الشرق والشمال الغربى . والأراضى الوعرة نسبيا bad land التى توجد فى الغرب والجنوب الغربى ، ويعكس ذلك محصلة نشاط جماعى ، لا يقتصر على أثر العوامل الجيولوجية فحسب ، بل يتمثل فى دور العوامل الظاهرية التى تسيطر دائما على غالبية عمليات صياغة المظهر الجيومورفولوجى ، بالقدر التى تسمح معه بايجاد تمايز واضح بين أنماطها ، ويتمثل هذا المظهر فى الخزوم المستطيلة التى تدفن ملامحها المفتتات الصخرية ، والموائد الصحراوية desert tables ذات الأشكال المحددة ، والتكوينات الطبقيّة المكشوفة على جوانب الحواف والقواعد الفارقة فى ركام الصخر المنهال عليها تشترك معها بعض الأودية الجافة والمنخفضات التى أطلق عليها قاطنوا هذه المنطقة أسماء عديدة منها ما يبدأ بأـم ، كـأم طاقة وأـم الطين وأـم سمريّة وأـم وشاح وأـم الشبرم وأـم قريظى وأـم القهاب ، ومنها ما يطلق عليه روضة وهى منخفض متسع ومفتوح يحتوى على مراعى جيدة ، وقد تملأ مياه الأمطار قيعانها لفترة تبقى خلالها على رطوبة الأرض (٤٢) منها روضة راشد وروضة الحبارة Rodat Al Hobara

بينما يتمثل نمط آخر من المنخفضات فى الجريان Jiryan وهى أراض تنخفض عما جاورها بحيث تتجمع مياه الأمطار فى وسط الجرى Jiri على هيئة منقع Manga نظرا لوجود طبقة كثيفة تمنع مياه الأمطار من التسرب نحو الباطن والمثال على ذلك جرى أبو غانم Abu Ghanim الذى يقع على مسافة ١٠ هـ كيلو مترا الى الشرق من الجميلية ، وقد تخلو بعض المنخفضات من النباتات الطبيعية، وهى عبارة عن تجويفات حوضية وعائية Cisterns حفرت صناعيا فى الصخور السطحية وينطبق ذلك على موقع الصنع الذى يقع على مسافة ٨ كيلو مترات شمال غرب المطورية ، ١١ كيلو مترا جنوب شرق الجميلية .

وعلى هذا نجد أن العامل الليثولوجى Lithological

هو المسئول أولا على تفرد هذه المنطقة واعطائها شخصية مميزة ، ويتمثل هذا العامل فى وجود تكوينات صخرية من الحجر الجيرى والدولومايت العائدة للايوسين الأوسط ترتكز على طبقات جيرية طباشيرية تنتمى للايوسين الأسفل وتظهر التكوينات الأخيرة على السطح فى منطقة تمتد الى الشمال الغربى من السدوحة بحيث تشكل منطقة الابار الجوفية ، وتتميز مجموعة هذه الصخور بتفاوت صلابتها حتى استطاعت عوامل النحت أن تزيل الصخور اللينة وتبقى على الصخور الصلبة ، فبدت على شكل حزم *Hezum* صخرية ، منها على سبيل المثال حزم السماوى الذى يقع الى الجنوب من حقول آبار المطورية على مسافة { كيلومترات ويتكون من صخور الحجر الجيرى والدولومايت لتكوين الرس ، وحزم المنشأ الذى يمتد على الجانب الشرقى للطريق الذى يربط دخان بالجميلية ، وحزم بريدان ، وحزم رويلات وحزم الطين وحزم أبو رمان وحزم بيثه وحزم رليدل ، وتتكون مجموعة الحزم الأخيرة من الحجر الجيرى والدولومايت العائد للايوسين الأوسط .

وتشكل الحزم تنهدات أرضية Swells طويلة ، تضيق أحيانا وتتسع فى بعض الأحيان ، وتتميز الحزم بانحدارها الشديد على احدى جوانبها المواجهة لعوامل التعرية السائدة فى المنطقة ، بحيث تنتهى قواعدها الى منطقة سهلية ، بينما ينحدر السطح على الجانب الآخر انحدارا تدريجيا (٤٣) .

وقد أضفت ظاهرة الخراسيس *Kharasi* والدحول *Dehul* طابعا مميزا لهذه المنطقة ، حيث كانت الظروف فى عصر البليستوسين ملائمة لتكوين حفر اذابة كاريستيه *Karsts* فالطبقات الصخرية التى تتألف منها تكوينات هذه المنطقة قابلة للاذابة ، والصخور الجيرية فى هذا القطاع كثيرة الشقوق والمفاصل ، كما نال الأمطار التى كانت تسقط على شبه الجزيرة إبان البليستوسين من الفزارة بحيث يحتمل أن تكون قد أدت الى تكوين مجموعة *Assemblage* من الأشكال الأرضية سواء منها السطحي أو الباطنى وأهمها خرسة البحث التى تقع فى الجزء الغربى من المنطقة، وخرسة الكرانة التى تبعد كيلو مترين الى الجنوب الشرقى من بلدة

(43) Dickson, H.E.P., «Kuwait and her Neighbours,
London. 1956. p. 595,

الكرعانة ، والخراسيع عبارة عن اخاديد لم يكتمل هبوطها بعد ، وتخلو فضلا عن ذلك من برك الماء Pools ، واذا ما اكتمل تشكيلها تحولت الى نمط آخر من انماط حفر الازابة الا وهو الدحل Dahl

٤ — منطقة دخان :

تعتبر منطقة مورفولوجية واضحة المعالم ، حيث تضم العديد من الظاهرات والأشكال الأرضية التي طبعتها بطابع تضاريسى وجيومورفولوجى متميز عن بقية مناطق شبه جزيرة قطر وتحتل هذه المنطقة الجزء الأكبر من جانب قطر الغربى ، اذ تتخذ شكلا طويلا شمالى — جنوبى ، متمشية مع محاور الطيات المحدبة والمقعرة ، تضيق المنطقة فى الشمال نسبيا ، ولكنها ما تلبث أن تتسع بالاتجاه جنوبا ، اذ تبتعد الحافات الصخرية عن السهل الساحلى الرملى ، نظرا لتدخل الحركات التكتونية والتركيب الصخرى التى حالت دون استمرارها نحو الجنوب ، فأنحرفت بالتالى نحو الجنوب الشرقى .

لا تقتصر اراضى هذه المنطقة مورفولوجيا على حدة دخان فحسب ، بل تشتمل على مقعر زكريت ، والحافات الصخرية (الجروف البحرية القديمة) التى تشرف عليه من جهة الشرق ، بحيث يمكن اعتبارها الحدود الشرقية لهذه المنطقة ، اما الحدود الغربية فانها تتمثل فى الشريط الساحلى وعلى هذا الأساس يتفاوت عرض المنطقة ما بين ثلاثة كيلومترات فى الجزء الشمالى ، (١٩) كيلو مترا فى الوسط وستة كيلومترات فى الجنوب . أما امتدادها الطولى فيمكن اعتبار رأس أبروق الذى يطل على جزر الدواخيل حدها الشمالى ، بينما تمثل مرتفعات النخس الحدود الجنوبية للمنطقة ، وبناء عليه تمتد المنطقة بين خطى عرض ٢٤° ، ٣٩° شمالا وبين خطى طول ٤٩° ، ٥١° شرقا (٤٤) .

وتتكون اراضى هذه المنطقة من الصخور الرسوبية التى يرجع أقدمها الى عصر الأيوسين الأسفل والأوسط ، وهى تتألف من صخور جيرية ودولومايتية مختلطة مع صخور من الطفل والمارل ، وتسود هذه التكوينات شمال المنطقة ، بينما يشيع انتشار تكوينات الميوسين التى تتألف من

(٤٤) دولة قطر . الخريطة الكنتورية . ١٩٧٥ .

(م ١٠ — الجغرافيا الطبيعية)

الحجر الجيرى والطين وأنواع من الحصى والرمال والخرسان الطبيعى جنوبها وتنتشر رواسب الزمن الرابع على امتداد الشريط الساحلى بحيث تضيق فى الشمال وتتسع فى الجنوب .

ومن وجهة النظر التكتونية فقد تنازعت المنطقة حركات رافعة وأخرى ضاغطة ، كان من نتائجها أن تشكل نطاقين أحدهما موجب ، ارتفعت الرواسب بمقتضاه الى أعلى مكونة حلبة دخان والأخرى سالبة هبطت فيها الرواسب على طول امتداد الجانب الشرقى من الحلبة مشكلة طية زكريت المقعرة . ولهذه الصور التكتونية أهميتها الخاصة فى دورة المياه الجوفية ، وفى ظهور الأشكال الكارستية والتلال الصخرية ، وفى كونها مكانا أساسية للبترول القطرى .

وتضاريسا تتباين مظاهر السطح فى منطقة دخان والأراضى المجاورة تبعا لتضافر مجموعة العوامل الجيولوجية والتغيرات التى طرأت على مستوى سطح البحر طغيانا وانحسارا ثم اثر التغيرات المناخية البليستوسينية ، فيما بين فترات يسود فيها الجفاف ، يعقبها فترات أخرى تتميز بمعظم سقوط الأمطار .

يتألف المظهر الجيومورفولوجى للمنطقة من مجموعة من الجروف الصخرية التلالية الواقعة فى أقصى شرق المنطقة والتى كانت فيما مضى تمثل جروفا ساحلية تلاطم الأمواج البحرية واجهاتها الغربية ، وتمتد هذه الجروف على طول الجانب الشرقى لمنخفض زكريت بارتفاعات تتراوح ما بين ٢٣ - ٢٧ مترا وقد ملأت جزءا من قسمة الشمالى مجموعة من الرواسب البحرية ، تأثرت فيما بعد بحركات رفع تكتونية أدت الى انقسام سبخة دخان عن خليج زكريت ، فأضحت بحيرة داخلية يختلف اتساعها ما بين تسعة كيلومترات فى الشمال ، الى كيلومترين فى الوسط الى خمسة كيلومترات فى الجنوب ، أما امتدادها الطولى من الشمال الى الجنوب فيبلغ معدله ١٨ كيلومترا ، وعلى هذا تبلغ مساحتها ٩٠ كيلومترا مربعا ، ويتشكل الجزء الشمالى الشرقى منها قصرات من الملح بينما تمتد الى الجنوب منها فرشات رملية حددت الحواف الصخرية خطوط انتشارها الى الغرب من سبخة دخان تمتد سلسلة دخان التلالية التى تعتبر من أهم المظاهر الجيومورفولوجية فى المنطقة الغربية خاصة ، وشبه جزيرة قطر

بصفة عامة . إذ تمتد هذه المجموعة دون انقطاع من رأس دخان في الشمال حتى مرتفعات النخس في الجنوب وذلك لمسافة تزيد على ٧٢ كيلومترا ، وتقترب هذه السلسلة في بعض أجزائها من البحر ، فيضيق على أثرها السهل الساحلي ، في حين تترك في أجزاء أخرى شريطا ساحليا يتسع على أثر ابتعاد السلسلة وانحرافها نحو الداخل . وتتركز التلال الصخرية تقريبا في وسط السلسلة حيث يبلغ متوسط ارتفاعها ٧٥ مترا فوق مستوى سطح البحر ، وإن كان هناك قمما تلالية يصل منسوبها إلى ٩٢ مترا في منطقة النخس التي تطل بألف صخري على طريق الدوحة — سلوى وعلى بعد ٢٧ كيلومترا إلى الشمال من النخس يقل ارتفاع السلسلة بحيث لا يتعدى ٨٠ مترا . أما أراضي أم باب الواقعة على بعد ٢٤ كيلومترا جنوب دخان فترتفع بحوالي ٦٠ مترا عن مستوى البحر ، وفيما عدا ذلك فإن الارتفاع لا يزيد على ٣٠ مترا في بقية المناطق التلالية .

يلاحظ أن خطوط الارتفاعات المتساوية على الجانب الغربي للسلسلة تتباعد بشكل يجعل انحدار السطح نحو السهل الساحلي انحدارا بسيطا ، في حين تقتارب هذه الخطوط على الجانب الشرقي حتى يبدو أنها تلتحم مع بعضها البعض مكونة بذلك حوافا صخرية شديدة الانحدار ، لذا فإن شكلها المورفولوجي أشبه بشكل كتيب رملي ، يتعرض جانبه المواجه للرياح لعمليات نحت ومن ثم نقل المفتتات الصخرية وارسابها في الجانب المظاهر لاتجاه الرياح . وتتخلل هذه السلسلة فرشات من الرمال حديثة النشأة ، تتجمع إلى الجنوب من دخان وخاصة في منطقة الدعسة ، ثم تأخذ في التبعر بالاتجاه جنوبا متمشية مع حركة الرياح الشمالية ، لتظهر في منطقة العرايج وروضة الفرس على شكل خيوط رملية مترامية . ويقطع السلسلة عدد من الأودية القديمة ، تحتل مجاريها الأحواض الداخلية . ويرتكز قطاعها الطولي على محور عام شمالي — جنوبي متقفا بذلك مع محاور الطيات المحدبة والمقعرة ، ويعتبر وادي ذياب إحدى المجاري الحوضية القديمة التي كان لها شأن إبان الفترات المطيرة . يحيط بهذا الوادي من الجانبين حواف صخرية لا يقل ارتفاعها عن ٦٠ مترا في حين يبلغ ارتفاع سريرها ٤٨ مترا في المتوسط . ويبدو أن عمليات النحت

الجانبى لهذا الوادى تظهر بوضوح على الجانب الشرقى ، فى حين تتمثل عمليات الارساب على الجانب الغربى ، وهو افتراض يؤازره شدة الانحدار على الجانب الشرقى وتدرجه على الجانب الغربى وذلك بحسب طبيعة امتداد خطوط الارتفاعات المتساوية واقترابها ، وقد استطاعت عواميل التعرية الهوائية أن تغطى ارضية الوادى برواسب رملية بعد أن سادت المنطقة فترات من الجفاف . فطمست بذلك بعض معالمه المورفولوجية .

أما القسم الشمالى من السلسلة التلالية فقد مزقتها مجموعة من الأودية السيلية الى تلال منعزلة ، حيث يشاهدها المتجه على طول الطريق من دخان الى أم باب ، وهى فى معظمها أودية قصيرة وسريعة الجريان . تنحدر خطوط مياهها على الجانبين لتنتهى فى الداخل الى المنخفض التكتونى ، بينما لا تتجاوز فى امتدادها على الجانب الغربى نطاق هوامش التلال اذ لا تلبث أن تتضاغل وتتلاشى كلية بحيث لا تترك أثارا ملموسة فى النحت وتعرية السطح .

وفى أقصى شمال المنطقة تمتد شبه جزيرة أبروق كلسان صخرى يرتكز على محور شمالى — جنوبى ، تفصل خليج دوحة الحسين الذى يحاذى ساحلها الشرقى عن كل من خليج زكريت فى جزئها الجنوبى وجزيرة حوار فى الجزء الشمالى الغربى . ويبلغ طولها من رأس أبروق فى الشمال حتى قاعدتها المتماثلة مع خط عرض بير زكريت فى الجنوب حوالى ٢١ كيلومترا ، بينما يبلغ معدل عرضها ٦ كيلومترا ، ولكن هذا العرض يتفاوت بين الجنوب والوسط والشمال حيث يتراوح ما بين ٧ ، ٤ ، ٨ كيلومترات على الترتيب . وعلى هذا الأساس تقدر مساحتها بحوالى ١٣٠ كيلو مترا مربعا ، أما موقعها بالنسبة لخطوط العرض والطول فلا يتجاوز ١١° شمالا و ٥° شرقا ، اذ تمتد فيما بين خطى عرض ٢٨° ٢٥° ، ٢٥° ٢٣° شمالا ، وبين خطى طول ٤٩° ٥٠° ، ٤٥° ٥٠° شرقا .

تتكون شبه جزيرة أبروق جيولوجيا من صخور الحجر الجيرى والطباشير المختلط برواسب من الدولومايت الايوسينى ، بحيث تشكل عامودها الفقرى ، فى حين تغطى التكوينات الحديثة اجزاء كثيرة من سواحلها ، فهى اوضح على الجانب الشرقى منها على الجانب الغربى ، نظرا لسيادة عمليات الارساب على طول القطاع الساحلى المقابل لدوحة

الحسين الذى يمثل منطقة حوضية ضحلة المياه ، بينما يكتنف الساحل الغربى كثير من الجروف الصخرية الصلبة التى تتعرض لحركة الأمواج ، فتقل تبعاً لذلك فرص الارساب البحرى وتنشط عمليات النحت . ويظهر ذلك جلياً فى رأس أبروق الذى يشكل جروفاً حائطية ترتفع بمقدار عشرة أمتار فوق مستوى سطح البحر بينما يمتد عند قواعدهما باتجاه البحر رصيفاً صخرياً اتسع على حساب تراجع الجروف البحرية خلفياً نحو اليابس .

تشاهد باتجاهنا نحو الداخل مظهرًا فزيوجرافياً يعتبر العمود الفقرى لوسط شبه جزيرة أبروق ، يحدد هوامشه الخارجية خط كنتور ٢ متراً ، ثم يأخذ فى الارتفاع التدريجى المنتظم نوعاً حتى تعتلى مناطق تلالية فى الوسط تصل فى ارتفاعها الى ٢٠ متراً ، وقد تقف بعض التلال المنعزلة كشواهد وسط منطقة تتميز باستواء سطحها ، حيث استطاعت هذه الشواهد أن تقاوم فعل عوامل التعرية ويعنى ذلك أن تكوينات هذه الشواهد من الصلابة بحيث تصدت لهجمات التعرية الهوائية المتكررة ، بينما تساقطت التكوينات الرخوة عند قواعدهما لذا تتميز باسترقاقها عند القمة تأخذ بالاتساع نحو القاعدة التى توارت نتيجة اختفائها تحت زكام السفوح المنهال عليها من التكوينات التى تعلوها .

يبدو أن أهم مظهر جيومورفولوجى لحواف التلال الجنوبية التى تشكل قاعدة شبه الجزيرة هو أن اقدامها تكاد تتمثل عند مستوى متشابه تقريباً مع مستوى سطح البحر مع بعض الفروقات البسيطة ، كما أنها تبدو متقطعة تفصلها بعض الأحواض ، وتدل رواسبها على أنها كانت نشاطاً لبحر قديم ، ثمكنت عوامل التعرية البحرية أن تزيل التكوينات اللينة ، وتشكيل الجروف البحرية بظواهرات مورفولوجية تتمثل فى التجويفات والكهوف ، ثم توالى بعد انحسار البحر عن هذه المناطق عمليات التعرية الهوائية دون مساعدة العمليات البحرية ، فعملت على تشكيل ظاهرة الكويستات التى ينحدر احدى جوانبها انحداراً شديداً بينما ينحدر الجانب الآخر انحداراً تدريجياً ، وأن الامتداد الطولى لهذا الانحدار أعظم بكثير من انحدار الحافة الشديدة والقصير وتنتشر هذه الظاهرة فى المناطق التى تتناوب فيها الطبقات الصخرية الكلسية (الدولوميتية) الصلبة

المتعاقبة مع صخور يدخل المارل والصخور اللينة في تركيب طبقاتها ، وتلاحظ أن هذه الظاهرة تتفق الى حد كبير مع هوامش قبتي قطر ودخان ، وتتركز في الغرب والجنوب الغربي من شبه جزيرة قطر بالإضافة الى شبه جزيرة أبروق .

٥ - منطقة الجنوب القطري :

تشتمل هذه المنطقة المورفولوجية على مساحة كبيرة من الأراضي القطرية ، تمتد فيما بين خط عرض الدوحة في الشمال والحدود الجنوبية لشبه جزيرة قطر في الجنوب ، ويمكن أن نشير الى أن الحد الشمالي يتفق مع طريق الدوحة - أبو سمره ، تغطي هذه المنطقة صخور رسوبية ترجع في نشأتها الى عصر الأيوسين ، تتوسطها تكوينات ميوسينية ، ملأت بتعاقبها المخاضات التي ربما تشكلت في نهاية الأيوسين ، فارتفعت عن التكوينات القديمة لتمثل نطاقات الحزوم والطوير ، في حين تشكل رواسب الزمن الرابع التي تتكون من الفرشات والكثبان الرملية ورواسب السباح الاطار الخارجي لمنطقة الدراسة .

وقد تأثرت هذه التكوينات بالحركات التكتونية التي تعرضت لها شبه الجزيرة ، فأحالتها الى طيات محدبة تتمثل في قبة الكرعانة وقبة قلعة الدرب فقبة سودانثيل ، كما يرجع وجود طية مقعرة تمتد بين خور العديد والجانب الغربي من القصيره ، وترتكز جميع هذه الطيات على محاور شمالية غربية - جنوبية شرقية ، وعلى هذا الأساس يمكن القول أن الظاهرات الجيومورفولوجية في اطار المنطقة الجنوبية تبدى ما بينها من تناقض واختلاف وهي حصيلة مترتبة لفعل كل من العوامل الجيولوجية والظروف المناخية ، وليس أدل على هذا التنوع من أن اراضي هذه المنطقة تنقلك خلال مساحات تغطي فيها الكثبان الرملية بصورها المختلفة على المظهر المورفولوجي في الشرق الى السطوح الصخرية التي يمزقها عدد من المنخفضات ذات الأشكال المتباينة ، الى مناطق تسود فيها التنهيدات التي تتفاوت في ارتفاعاتها من مكان الى آخر ، الى نمط اخر من الأشكال الرملية يتمثل في العروق والخيوط ، وهو أمر يقودنا الى أن نميز بين مجموعة من الظاهرات والأشكال الأرضية تقع في حيز المساحة التي تحصرها المنطقة الجنوبية والتي يمكن تقسيمها الى النطاقات الآتية :

(١) نطاق السطوح الصخرية المستوية :

تتميز المنطقة الجنوبية بأنها عبارة عن أرض صخرية عارية
Bare rocky platforms تكسوها أغطية صلبة Soild Blankets
من تكوينات الأيوسين والميوسين مع بعض الاستثناءات التي تتميز رواسب
الأيوسين باحتوائها على طبقاتها مارلية وطفلية لينة . وقد تعرض جزء من
هذه التكوينات لتنهيدات Uplifts بسيطة ، على غرار تلك التي أصابت
منطقة دخان ، يضاف إليها سيطرة ظروف الجفاف التي أدت إلى اختفاء
خطوط التصريف المائي ، التي من المحتمل أنها كانت موجودة ، تشق
سطوح الأرض أثناء الفترة المطيرة ، ويتمثل ذلك في وادي جلال الذي
يمتد إلى الشمال الشرقي من حزم طوار ، ووادي الجح الذي يقع في
الشرق من محور النفخة - قلعة على بن سعيد ، وقد ملأت سريرته فرشاة
رملية على شكل عروق وخيوط فطمت معالمه القديمة . إلا أن هذا النطاق
لا يقارن بتعدد خطوط التصريف المائي التي توجد في شمال قطر ، ويظهر أن
عمليات التجوية الميكانيكية في هذا النطاق أكثر أهمية وفعالية من عمليات
التجوية الكيماوية ، ويدعم ذلك انتشار أكوام هائلة من المفتتات الصخرية
عند خضيض المرتفعات بالإضافة إلى وجود أغشية صحراوية
Desert Films (القشور الصحراوية Desert Patinas) (٤٤) التي تبدو
على شكل غشاء مصقول لامع يميل لونه في بعض الأحيان إلى السواد ،
ويرجع سبب تكوينها لفعل عمليات الأشعاع الشمسي الشديد (٤٥) ، ولا تخلو
المنطقة من سهول شبه مستوية تمتد لمسافات كبيرة ، تنتشر فوقها رواسب
مفككة من الأحجار والحصى والزلط وهي تتميز بأشكال شبه
منتظمة ، وتلاحظ هذه التكوينات على سبيل المثال إلى الجنوب من مزرعة
ثرينا ، ونشاهد أيضا في كثير من المناطق التي تمتد إلى الجنوب من منطقة
مكنيس وسلمية أبو قطبتين ، وهو دليل على أن الرياح استطاعت تفرية
الرمال والمفتتات الدقيقة وإزالتها من موضعها ، فلم يبق إلا التكوينات
الصخرية ذات الأحجام الكبيرة التي لم تستطع الرياح حملها . ولا يعني

(44) Cavelier, op. cit., p. 17

(٤٥) محمد صفى الدين أبو العز ، المرجع السابق ، ١٩٦٦ ، ص ١٢١ .

هذا أن التجوية الكيماوية ليس لها دور فى تشكيل الظاهرات فحسب ، بل
يمكن دورها فى التمهيد لممارسة الرياح عليها .

يسود سطوح التكوينات الايوسينية اشكالا تضاريسية مختلفة ، فقد
تغطيها تجمعات من الكثبان الرملية متباينة الأشكال والأحجام ، وقد تحصر
بين أقسامها أحواضا طولية منخفضة مليئة بالرمال ومفتتات الحواف
المحيطة تعرف فى قطر بالعراريج (أحواض العروق) والخيوط . وتنتشر
هذه الظاهرة على الجانب الغربى لهذا النطاق . وقد تشكل ضمن هذه
التكوينات التى تتألف من صخور رسوبية طباقية تتفاوت فى صلابتها ودرجة
مقاومتها لعمليات النحت والتعرية ، حافات صخرية شديدة الانحدار من
جانب وتدرجية من الجانب الآخر ، تعرف بالكويستات ، وهى ظاهرة تلازم
فى كثير من الأحيان هوامش القباب .

أما سطوح التكوينات الميوسينية التى تتركز فى القسم الأوسط
والغربى من هذه المنطقة فتتكون رواسبها من نسق جيولوجى ، ذو غطاء
من صخور الحجر الجيرى والطين الذى يتميز بصلابته ، تعلوها رواسب
قارية من الحصى والرمال والخرسان الطبيعى ، فيما تتركز هاتين
المجموعتين على رواسب أيوسينية أقل صلابة منها . فلا جدال إذن فى أن
وجود مثل هذه الغطاءات الصلبة يؤدى الى تموين الحافات الصحرية
وبالميزا الصحراوية والأكمات .

وعلى العموم فإن الهضيبات الأيوسينية والميوسينية يعتليها العديد
من السطوح التحتاتية erosional Surfaces (٤٦) التى يظهر بعضها على
شكل صخور مستوية صلبة ، وبعضها الآخر يختفى تحت فرشاة الرمال
وركام السفوح ، وتتميز هذه الهضيبات بأنها تزداد ارتفاعا كلما اتجهنا
جوب الجنوب والغرب ، إلا أن هذه الارتفاعات لا تتسم بالتضرس
والوعورة ، بل تتميز ببعض صور الانحدار الاقليمى التى تجعلها تبدو على
شكل سطوح هضبية وكأنها على شكل مصاطب .

ومن السمات البارزة فى هذا النطاق وجود أحواض داخلية مجوفة ، تمثل أحواض تصريف داخلى ، ساهمت عمليات التـذرية الهوائية فى تعميقها بعد ان تفككت الأغشية الصلبة بواسطة المياه السطحية الجارية ، ساعدها فى ذلك انتشار العديد من الشقوق والمفاصل ، وهو أمر له أهميته فى تيسير عملية ازالة الرواسب الهشة التى كانت تتركز فوقها طبقات جيرية صلبة ، وتتمثل هذه الأحواض فى منطقة الكرعانة والخرارة والقصيرة وسوداتيثل .

(ب) نطاق المرتفعات الميوسينية :

من المظاهر الطبوغرافية التى تميز منطقة الجنوب القطرية ، انتشار عدد كبير من التلال التى تبدو على شكل حافات صخرية وهضبيات صغيرة ، وتختلف هذه التلال فى تكويناتها عن صخور القاعدة ، اذ تتكون من صخور الحجر الجيرى والطين السائدة لعصر الميوسين ، بينما تتسالف صخور القاعدة من رواسب من الحجر الجيرى والدولومايت المختلط بالطفل والمارل التى ترجع فى نشأتها الى عصر الأيوسين الأوسط ، ويدل ذلك على أن التكوينات الأيوسينية تعرضت فترة أطول لعمليات التعرية فتحولت بالتالى الى سطوح صخرية مستوية أما التكوينات الميوسينية الأحدث فلم تزل تحتفظ بمناسيبها . لذا تشكلت منها مجموعة من التلهدات أطلق عليها محليا مسميات مختلفة أهمها : الحزوم (٤٧) والقرون (٤٨) والطوير (٤٩) والقليعات (٥٠) والطعوس (٥١) وتتمثل ، فى وحدات ثلاث، أهمها :

(٤٧) الحزوم : جمع حزم وهو تل من الحصى أو الرمل .

(٤٨) القرون : جمع قرن : وهى صخور ظاهرة برأس جبل أو تل تبدو على شكل قوس والقرين تصغير قرن .

(٤٩) الطوير : وهى تصغير طيور : وهو الجبل أو المرتفع من الأرض ،

(٥٠) القليعات : تصغير قلعات : وهى حزم طويل .

(٥١) الطعوس : مفردها طعس : وهى تلال من الرمال الناعمة .

١ - الوحدة الشرقية :

تمثل هذه الوحدة السلسلة الفقرية للجنوب القطرى ، وتبدو على هيئة تلال طولية الشكل أو منعزلة ، تحصر فيها بينها سهولا صخرية شبيهة بمستوية ، وتشمل على حزم طوار وقرين البلبول وطوار الخراة وطوار الحريشى وطوار الحمير ، وتمتد هذه المجموعة فى نطاق مجورى يبدأ من مكينس فى الشمال حتى طوير الحمير فى الجنوب الغربى . وذلك لمسافة ٤٥ كيلو مترا تتخللها مساحات من الأرض يتراوح ارتفاعها ما بين ٤٠ - ٦٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، فى حين تبدو التلال مستوية للناظر ، الا أن تكويناتها الصلبة تعلو ما بين ٨٠ مترا فى جزئها الشمالى الى ٩٠ مترا فى قسمها الأوسط ليصل هذا الارتفاع فى الجزء الجنوبى الغربى المتمثل فى طوير الحمير الى ١٠٣ مترا وهى أعلى نقطة فى قطر ، ولعل هذا يوضح تدرج السطح بالارتفاع كلما اتجهنا صوب الجنوب الغربى . حيث تتميز الصخور فى هذه المواقع بتفاوت مقاومتها لأثر عوامل التعرية ، اذ تتألف من صخور ارتكازية صلبة Pedestal Rocks تتمثل فى الحجر الجيرى والطين ترتكز على تكوينات من الحجر الجيرى المختلط بالدولومايت والطفل .

يمتد حزم طوار دون انقطاع من خرة البيضاء فى الشمال الغربى حتى طريق الوكرة - الخراة فى الجنوب الشرقى ، وينحصر فيما بين اركيه فى الغرب وقرين البلبول فى الشرق بطول يزيد على ١٨ كيلو مترا ، وعرض يبلغ أقصاه ٨ كيلو مترا ويبدو أن المنطقة التى تقع الى الغرب من قرين البلبول عبارة عن حافات صخرية escarp ments مائلة ، شديدة الانحدار نشأت نتيجة لعمليات التعرية المختلفة . لهذا تتفاوت مناسيب هذا الحزم ارتفاعا وانخفاضا بين قطاعاته المختلفة ، أو يتراوح هذا الارتفاع بين ٥٠ - ٨٠ مترا فوق سطح البحر .

الى الغرب من موقع بلدة الخراة ، يمتد مظهر تلالى آخر يطلق عليه طوار الخراة المسافة لا تقل عن عشر كيلو مترات ، وتتميز هذه الظاهرة باتساعها النسبى فى قسمها الشمالى الذى لا يتجاوز منسوبه ٧٥ مترا ، وكلما اتجهنا نحو الجنوب يظهر التضاد ، ففى حين يأخذ السطح بالارتفاع ليصل الى ٩٠ مترا ، تضيق جوانب الطور ، وتظهر الطبقات الصلبة على

شكل حوائط تنحدر انحدارا شديدا نحو الغرب والجنوب ، بينما يتميز جانبه الشرقى بانحدار تدريجى ويعنى ذلك ان الرياح الغربية ، فضلا عن تباين البنية والتركيب الصخرى وتعاقب الطبقات ، قد ساهمت بصورة فعالة فى خلق هذه الاشكال التضاريسية .

أما طوار الحريثى فيظهر على شكل منطقة حوضية لا يزيد ارتفاع السطح فيها على ٥٩ مترا تحفه الحوائط الصخرية المتمثلة فى طوار الحرارة من الشمال وطعس أم جره من الجنوب وتبين الخريطة الجيولوجية أن صخوره تتركب من الحجر الجيرى والدولومايت المحتوى على الطفل فى حين تشكل الحوائط المحيطة من صخور أكثر صلابة قاومت عوامل النحت والتعرية . الى الجنوب الغربى تبدو مظاهر السطح غير منتظمة . اذ يهبط السطح من ارتفاع ٨٨ مترا الى ٤٠ مترا ، ومما لا شك فيه أن هذا التباين يكسب السطح درجة من التضرس تتحمل المسئولية فيه العوامل الظاهرية التى اسهمت بآثارها المتنوعة . ثم يأخذ السطح فى الارتفاع التدريجى حتى يصل الى أعلى منطقة فى قطر حيث ترتفع القمة الى ١٠٣ مترا من طوير الحمير ، ويتضح ان الجانب الشمالى لهذا الطوير يتشكل من حافات صخرية ذات انحدار شديد ، تخفى قواعده .

تحت ركام السفوح فى حين تميل جوانبه الأخرى ميلا بسيطا .

٢ - الوحدة الوسطى :

تحدد هذه الوحدة من الشمال بطريق الدوحة — أبو سمره ، حيث تبرز قلعة الدرب على شكل ربوة صغيرة ذات امتداد طولى ، تليها الى الجنوب قلعة العراييج فقليعات على بن سعيد وهى عبارة عن كدوات صخرية يتراوح ارتفاعها ما بين ٨٧ مترا فى الشمال ، يزداد هذا الارتفاع فى الجنوب الغربى من قلعة العراييج ليصل الى ٩٩ مترا وخاصة الى الشمال قليلا من خط عرض ٤٥° ٥٢٤ شمالا . أما قليعات على بن سعيد فتتمثل فى رؤوس أربعة ، تتراوح مناسيبها ما بين ٦٠ — ٨٥ مترا ، بينما نجد أن مجموعة هذه التلال تتكون أعاليها من الحجر الجيرى والطين ، نلاحظ أن المناطق المحيطة تتألف من صخور جيرية دولومايتية ، وهى تبدو أكثر استواء على الجانب الغربى منها على الجانب الشرقى ، فلا يزيد ارتفاع الجانب الشرقى على ٤٠ مترا فى حين يبلغ ارتفاع السطح على الجانب

الشرقى على ٤٠ مترا فى حين يبلغ ارتفاع السطح على الجانب الغربى ٤ مترا ومعنى ذلك أن هذا الجانب يشكل مظهرا حوضيا ، من المحتمل أن يكون واديا قديما شق مجراه عبر تكوين الأيوسين الأوسط ، ويمكن القول أن أرضية هذا الوادى قد تعرضت بعد سيادة الفترة الجافة لنشـاط الارسابات الهوائية ، فانتشرت التكوينات على شكل نطاقات متتـابـعة على محور شمالي جنوبى تبدأ من فرشات العرايج (العروق) فى الشمال وتنتهى بخيوط روضة الفرس فى الجنوب .

٣ - المجموعة الساحلية :

الى الغرب من تكوينات العرايج (العريق) الرملية ، يأخذ السطح بالارتفاع التدريجى . ذلك أن ثمة تلال تتكون من الحجر الجيرى والطين تعلوها قمم منعزلة يصل ارتفاعها فى منطقة النفخة الى ٦٠ مترا ، ويتفق ذلك مع خط عرض ٥٠° ٢٤' شمالا ، يليهما مجموعة من القمم الانفرادية تمتد من غار البريد باتجاه الجنوب لتشمل الخويمات (٥٢) ويتراوح ارتفاعها فيما بين ٤٥ مترا فى جزئها الشمالى ، ٦١ مترا فى جزئها الجنوبى ، ويبدو أن القمة الجنوبية أكثر انحدارا على الجانبين وأقل اتساعا من مثيلتها القمية الشمالية التى تنحدر انحدارا هينا على كلا جانبيها ، ويوضح ذلك اختلافات الصخور من حيث تأثيرها بعوامل التعرية كما تؤكد التناقضات فى نوعية الصخور وقدرة المادة اللاحمة على مقاومة العمليات الجيومورفولوجية .

وإذا انتقلنا الى الصورة التضاريسية الأخرى ، نلاحظ أن السطح يأخذ فى التعقد والتضرس ، حيث يقطع امتداد السطح العديد من الأودية الشديدة الانحدار ، تحيطها مجموعة من المرتفعات تتمثل فى قرن أبو وائل . ويتميز قرن أبو وائل بنوع من البساطة فى قسمه الشمالى الذى لا يزيد ارتفاع سطحه على ٥٠ مترا فى حين تظهر بعض الحافات الصخرية التى تتفاوت فى ارتفاعاتها ، فترتفع الحافة الجنوبية الشرقية ٣٠ مترا فيما يبلغ أقصى ارتفاع لهذه المجموعة ٧٤ مترا فوق مستوى سطح البحر .

(٥٢) الخويمات : وهى جمع خيمة ، والخيمة تصغير خيمة ، والخويمات عبارة عن تلال مرتفعة تتكون من صخور بيضاء تبدو للناظر وكأنها على شكل خيام صغيرة وجميلة

وعلى العموم فإن المجموعة الساحلية من التلال تمثل منطقة لتقسم المياه بين أودية الساحل والداخل ، إذ شاركته هذه الأودية في تقطيع المظهر العام للسطح كما ساهمت في القاء بعض الرواسب التي جلبتها من المرتفعات فوق أرضية المناطق الحوضية ، ويمكن تتبع ذلك على طول المقطع الطولى لوادى الحج الذى يتميز بالاستواء فى كثير من قطاعاته .

(د) المناطق الرملية :

تتشكل منها اراضى الجنوب القطرى ، وهى ظاهرة شائعة الانتشار فى الجنوب وبعض المناطق الأخرى مما دفع بعض الكتاب ان ينعته بالجنوب الرمالى The Sandy South (٥٢) إلا أن الترسبات الرملية لا تقتصر فى تواجدها على الجنوب ، بل تنتظم على هيئة نطاقات رملية تغطى الجزء الشمالى من شبه جزيرة قطر ، فيما بين فويرط فى الشمال حتى رأس أبو طعام فى الجنوب ، إلا ان الرمال السافيه Eolian Sands بأشكالها المختلفة تغطى عشر اجمالى مساحة قطر ، وهى لا تزال فى حركة دائبة ، إذ لوحظ أن بعض الكثبان قد طمس جزءا من طريق الوكرة — الخرامة ، مما دفع السكان فى هذه المنطقة الى أن يتخذوا طريقا-ترابيسا يدور حول اليبس . وتركز الرمال السافيه على كلا جانبي النصف الجنوبى من شبه الجزيرة ، إذ ينتشر النوع الأول على شكل عروق رملية تغطى منطقة العرايج ثم تمتد جنوبا لتلحم بخيوط روضة الفرس فى أقصى جنوب قطر ، وفى الجنوب الشرقى تشغل رواسب التكوينات الرملية القسم الأكبر منه ، إذ تمتد على شكل كثبان رملية هلالية وطولية ذات أحجام متباينة تحدها منطقة مثلثة الشكل ترتكز على قاعدة عرضية تنحصر فيما بين الوكرة ومكنيس فى الشمال بينما يطل برأسه على خور العديد فى الجنوب ، ومهما يكن من أمر فإن التوزيع الجغرافى للترسبات الرملية على هذا النحو لا تكتمل فائدته إلا اذا صاحبه دراسة للأشكال المختلفة التى اتخذتها هذه الترسبات ، وأهم هذه الأشكال :

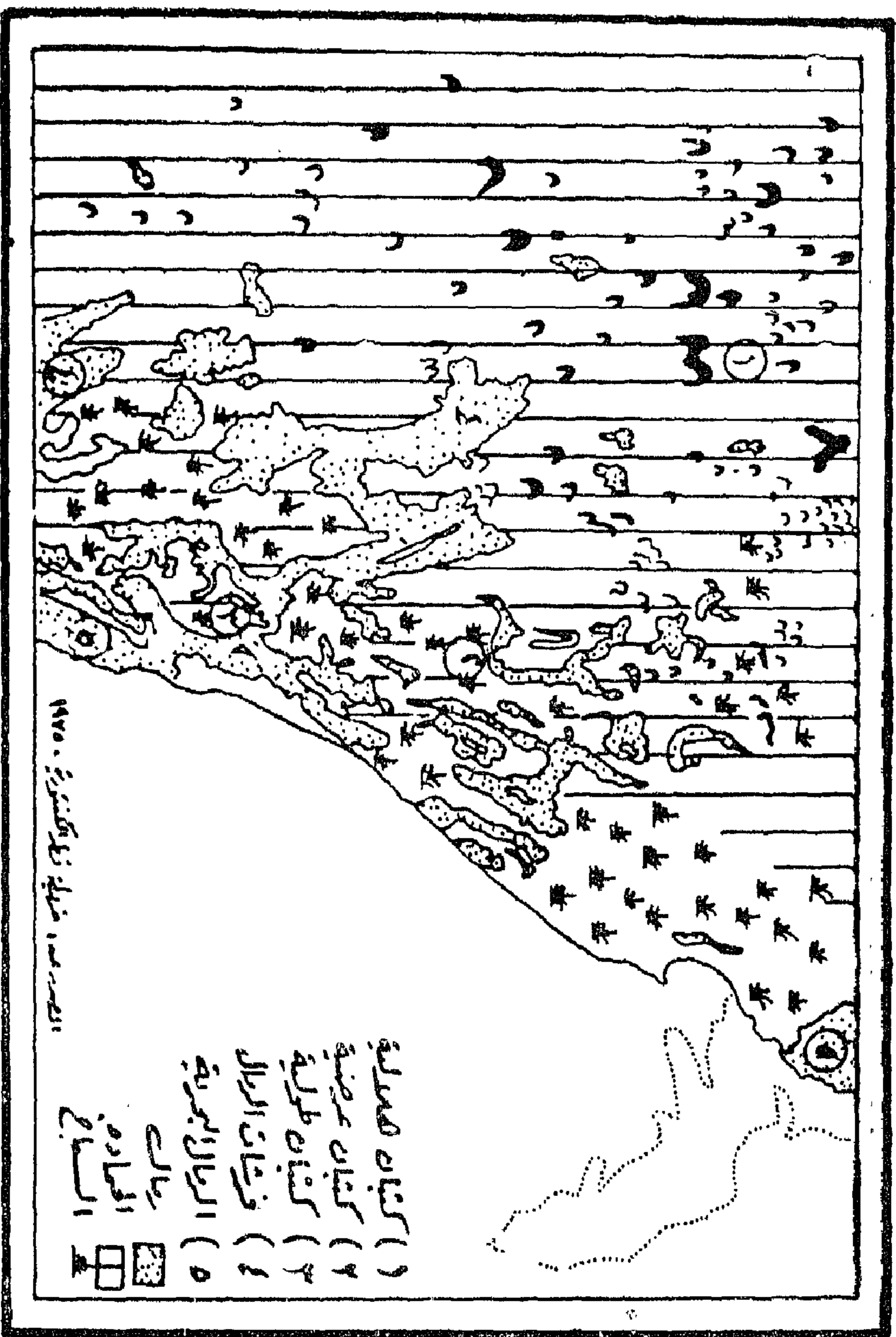
خريطة الأشكال الرملية رقم ٢ — ١٤

١ — الكثبان الهلالية Crescentic dunes :

تنتشر الكثبان الرملية الهلالية على نطاق واسع فى الصحارى العربية بما فيها شبه جزيرة قطر ، فقد توفرت مجموعة من الظروف كانت

الاشكالى الرملية في الجزء الجنوبي المشرقى للمصر

شكل ١٢-١٤



أساسا لتكوين غالبية الأشكال الرملية ، منها أن سطح قطر يتكون من معظمه من سهول صخرية وحصوية مستوية ، كما أنها تتعرض لهبوب الرياح الشمالية الغربية الدائمة وهما شرطان ضروريان لآبد من شيوعهما في أي منطقة كى تتخذ التجمعات الرملية شكلها الهلالي .

فالجنوب القطري مغطى بطبقة صخرية وبقرششات من الحصى والأحجار الحادة ، كما أن السطح ينحدر انحدارا طفيفا نحو الشرق مما مهد الطريق أمام حركة الرمال وتقدمها في هذا الاتجاه ، متمشية بذلك مع محصلة الرياح الشمالية السائدة معظم أيام السنة ، فتتو الكثبان الهلالية وتتطور بالتدريج ، وتتكون لها قمة تنحدر منها الرمال فوق وجه الكثيب ، كما تمتد أطرافها في منصرف الرياح بينما تتسطح جوانبها المواجهة للرياح بحيث تسمح بانسياب الرمال الى أعلى لتصل الى قمة الكثيب ، ثم تزحف بعد ذلك وتنزل على الواجهة الجنوبية أو الجنوبية الشرقية ، وعليه فإن الكثبان الهلالية تتقدم في هذا الاتجاه ، بحيث تشكل كثباناً ضخمة يزيد عددها على ١٥٠ كثيباً ، أما الاجنة التى لا تزال في طور التكوين فإنها تماثل العدد السابق وتبلغ أبعاد الكثيب بين الجناحين ما بين ١٥٠ — ٣٥٠ متراً ومتوسط الارتفاع ربما يزيد على ٤٠ متراً ، وتشاهد الكثبان الرملية المركبة Compound Barkhan التى تكونت على اثر اندماج أكثر من كثيبين ، فيلتجم قرن أحدهما بقرن الكثيب الآخر فيشكلان كثيباً عرضياً ، يبدو على شكل موجة أو حرف (S) Sigmoidal وتنتشر هذه الأنماط على نطاق ضيق في المنطقة الواقعة الى الشرق من أم حولق شمال طريق الوكرة — الخرارة ، كما توجد في المنطقة التى تقع بين كل من زرقسا والخبيب .

٢ — الكثبان الرملية الطولية Longitudinal dunes

(الفرود الرملية) :

وهي من صور الأرساب التى تسببها الرياح الشمالية أو الشمالية الغربية ويطلق عليها الكثبان السيفية Seif dunes (٥٥) وتتميز عن الكثبان الهلالية أن امتدادها يتفق مع اتجاه الرياح السائدة ، وأنها أكثر

(55) Bagnold, R.A., «A further journey through the libyan desert.» Geog. Jour. Vol. 82, 1933. p. 123,

منها طولا ، و اقل حركة كما ان لها عددا من القمم يفصلها عن بعضها اجزاء من الكثيب اقل ارتفاعا ، وان ذيولها ثابتة فى حين ان رؤوسها تتقدم وتنمو نمو مطردا بواسطة عمليات اندماج وضم accretion غالبا ما تتعرض لها الكثبان المتجاورة (٥٦) وتتكون غرود الرمال عندما يخرج الكثيب الهلالى عن شكله المألوف نتيجة تقابل تيارات هوائية متصارعة فتعمل على دفع احدى قرون الكثيب اكثر من مثيله الى ان يفقد صورته الهلالية ويتحول الى صفوف متوازية تبدو كما لو كانت مندمجة فتكون ما يشبه الحقل الرملى dunefield وربما تفصل الغرود عن بعضها مسافات قد تعطى هيئة الأرض الطبيعية landscape مظهرا يتميز بوجود سلاسل فقرية متوازية تحصر بينها مناطق منخفضة كالمرات corridors بحيث تتماثل قيعان هذه المرات مع السطوح الصخرية لمنطقة الجنوب القطرى .

بالاضافة الى ذلك فانها تتكون اذا ما اعترضت حركة الرياح عقبة طبيعية ، فتترسب تبعا لذلك حمولتها من الرمال على الجانب المحى من العقبة ، بحيث يتكون تل رملى يأخذ فى الاستطالة مع اتجاه الرياح ويمتد لبضعة كيلو مترات واشهر هذه الغرود فى قطر تلك التى يتراوح ارتفاعها ما بين ١٥ — ٣٥ مترا وتوجد منتشرة على بعد عشرة كيلو مترات الى الغرب من مصب الزيت فى امسيعيد ، وتمتد هذه السلسلة لمسافة خمسة عشر كيلو مترا . اما الى الجنوب من مصب الزيت فتظهر سلسلتين من الغرود تشكلان العمود الفقرى لنجيان قطر ، تلتحم معهما فى الشمال والجنوب كثبان هلالية مشوهة ، وتمتد هذه الظاهرة محتضنة الساحل او قريبة منه لمسافة ٢٣ كيلو مترا ، تتخلل تجمعاتها بعض ترسبات السباخ فى تلك المنطقة .

وومهما يكن من امر فان الكثبان الهلالية والغرود فى حركة دائمة ولعل هذا هو السبب فى التغير المستمر الذى يطرأ على هيئة الأرض فى المنطقة الجنوبية لشبه جزيرة قطر ، اذ يبدو ان هذه الأشكال قد اشتهقت

مكوناتها من الطبقات الرملية والحصوية التى توجد فى الغرب منها ، وقد دفعتها الرياح الشمالية الغربية فوق سطوحها ، حيث تتقدم باستمرار وتهدد مناطق الاستقرار البشرى والزراعة فى المنخفضات (الروضات) ، ولهذا فان الرياح الشمالية *Elesian winds* التى تسود منطقة الجنوب القطرى بانتظام هى بحق لعنة المناطق الصحراوية ، لكونها تتحمل المسئولية الكبرى فى تكون وتحرك الكثبان الرملية التى تطفى على شتى صور الاستقرار من زراعة وطرق ومسالك .

٣ — الفرششات الرملية Sand Sheets :

وهى رواسب رملية هوائية تنتشر فوق سطح قطر دون أن يكون لها أشكال على نحو ما للكثبان الرملية ، وتمتد على طول الهوامش الداخلية لنجيان قطر بحيث يبلغ سمكها ما بين بضعة سنتيمترات وبضعة أمتار وتكسو هذه الفرششات طبقة سطحية خشنة ، لم تستطع الرياح تحريكها أو نقلها ، فظلت تفترش أسطح السهول الرملية التى تعتبر أسطح ازالة وتعرية ، يضاف اليها فرششات رملية تمتد من منطقة العرايج باتجاه الجنوب ، تعلوها عروق رملية طمست معالمها المستوية ، وتظهر على شكل كثبان عديدة الانتظام ، بينما تمتد على شكل خيوط رملية مقراصة تفترش اراضي الحماده الصحراوية فى منطقة روضة الفرس .

الفصل الثالث

مناخ دولة قطر

أولاً - العوامل المؤثرة في مناخ قطر

- ١ - موقع قطر من دوائر العرض
- ٢ - موقع قطر من كتل اليابس والماء
- ٣ - التضاريس
- ٤ - الكتل الهوائية
- ٥ - التيارات البحرية

أولا - العوامل المؤثرة في مناخ قطر

تتحكم في مناخ قطر مجموعة من العوامل ، تؤثر مجتمعة وبدرجات متفاوتة على عناصر المناخ المختلفة من حرارة ورطوبة وضغط جوى ، ورياح والتي تعمل بدورها على خلق أنواع متميزة من الطقس والمناخ ، وفيما يلي دراسة تفصيلية لهذه العوامل :

١ - موقع دولة قطر من خطوط العرض : Latitudes

تحتل دولة قطر منتصف الساحل الشرقى لشبه جزيرة العرب وتقع بين خطى عرض 33° $24'$ ، 30° $1'$ $27'$ شمالا وخطى طول 34° $50'$ ، 52° $2'$ شرقا ولهذا العامل أهمية كبيرة فى تحديد الزاوية التى تسقط بها أشعة الشمس كما أنه يحدد طول فترة الليل والنهار أثناء الفصول المختلفة ، ويظهر هذا بوضوح فى فصل الصيف ، اذ تبلغ مدة ظهور الشمس فوق الأفق فى هذه العروض حوالى $13\frac{1}{2}$ ساعة ، بينما لا تتعدى $10\frac{1}{4}$ ساعة أثناء فترة الشتاء (١) .

ويعكس الموقع وما ينجم عنه من طول فترة سطوع الشمس ومقدارها أثارا مباشرة على نسبة الاشعاع الشمسى وبالتالى على توزيع درجات الحرارة على سطح قطر اذ تتدرج درجات الحرارة فى الارتفاع بالاتجاه جنوبا ، بحيث تصل فى معدلها الى أكثر من ٤٠ درجة مئوية أثناء شهر يوليو « الصيف » والى عشرين درجة مئوية فى شهر يناير « الشتاء » . بينما لا تزيد عن ٣٢ درجة مئوية فى الجزء الشمالى، فى الصيف ، وعلى ١٥ درجة مئوية فى الشتاء ، ورغمما عن ذلك فهو قدر يضع قطر فى نطاق الاقليم الصحراوى ، اذ أن المدى الحرارى السنوى فيها يبلغ ٢٠ درجة مئوية فى المتوسط .

(١) محمد متولى ، المرجع السابق ، ص ١٠١ .

٢ - الموقع بالنسبة لليابس والماء :

تبرز قطر كشبه جزيرة وسط مياه الساحل الغربى للخليج العربى ، تحيطها كتلتان عظيمتان من اليابس ، فالى الغرب منها تمتد كتلة الجزيرة العربية والكتلة الافريقية ، والى الشرق والشمال تحدها كتلة ايران والكتلة الآسيوية ذات الاتساع العظيم ، ودولة قطر قياسا للمساحة العظيمة التى تغطيها هاتان الكتلتان تبدو ضئيلة جدا ، كما أن مساحة الخليج العربى صغيرة بالقدر الذى لا تؤثر تأثيرا محسوسا فى درجات الحرارة ، اذ تتساوى تقريبا درجات الحرارة فى معظم البلدان المطلة على مياه الخليج العربى ، كما أن الفروقات الحرارية بين مختلف أنحاء قطر تكاد تنعدم نسبيا ، الا أن أثر الخليج العربى يظهر بوضوح فى نسبة الرطوبة ، فنجد أن الرطوبة النسبية فى الدوحة تبلغ فى معدلها العام ٦٥ ٪ بينما لا تتعدى ٥٦ ٪ فى المناطق الداخلية .

وعلى هذا الأساس فان قطر يسودها النظام القارى ، لانعدام المؤثرات البحرية ، اللهم الا فى اوقات محدودة ، تندفع اثناءها الكتل الهوائية المدارية الرطبة Tropical Mist Air Masses من المحيط الهندى وبحر العرب باتجاه الانخفاضات الجوية التى تتعرض لها قطر ، وفى هذه الفترات تظهر المؤثرات البحرية ، وهى مؤثرات مدارية تعمل على رفع درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة فى الجو .

وبالرغم من عظم المساحة التى تفصل دولة قطر عن البحر المتوسط والمحيط الأطلسى الا أنها تخضع لمؤثراتها البحرية ، اذ تسيطر على قطر اثناء أشهر الشتاء ، انخفاضات جوية ، مصدرها المحيط الأطلسى ومناطق تجديدها فوق البحر المتوسط ، فتجلبب معها الأمطار الشتوية الاعصارية التى تسقط على جهات متفرقة من قطر ، أما فى بقية أشهر السنة فليس لها اثار تذكر ، لذا يسود الجفاف شبه الجزيرة خلال فصل الصيف الطويل .

٣ — الظاهرات التضاريسية Relief

ليس للتضاريس أثر واضح على أحوال المناخ فى قطر ، لأن سطح قطر يتألف فى معظمه من هضبة مستوية ، تتخللها بعض القلال والقمم Peaks التى لا يزيد معدل ارتفاعها فى معظم الأحيان على خمسين مترا ، يستثنى من ذلك بعض أجزاء القسم الغربى والجنوبى الغربى الذى يتراوح منسوبه بين مستوى سطح البحر وخط كنتور ١٠٣ مترا (٣) ولهذا الارتفاع أثر فى نشأة بعض الانخفاضات الجوية فى فصل الشتاء ، مما يؤدى الى سقوط كمية لا بأس بها من الأمطار على تلك المنطقة ، لذا فان الارتفاع عن سطح البحر له علاقة بتوزيع الأمطار فى قطر ، فلو أخذنا محطات تقع فى الجنوب مثل محطة العامرية التى ترتفع ٦٠ مترا عن سطح البحر ، لوجدنا اختلافا فى كمية الأمطار بينها وبين محطة الخراة التى تقع الى الشمال الشرقى من العامرية وعلى ارتفاع ٨٠ مترا فوق منسوب سطح البحر ، فقد بلغ المتوسط السنوى للأمطار فى الأولى ٣٨ مم بينما وصل فى المحطة الثانية الى أكثر من ٤١ مم .

الى جانب ذلك فأننا نجد أثر الارتفاع فى انخفاض درجات الحرارة ، وهذا يفسر كيف أن محطة أبو سمرة الواقعة فى جنوب غرب قطر ينخفض فيها متوسط درجة الحرارة الشهرية عن محطة دكا ، اذ يبلغ متوسط الحرارة الشهرية فى الأولى ٤٥ر٥٢ م بينما يزيد على ٥٢٧ م فى المحطة الثانية ، ولكن الذى يجب أن نقوله فى هذا الصدد ان انخفاض درجات الحرارة وارتفاعها وتفاوت كميات الأمطار فى المحطات المذكورة ، يرجع فى الغالب الى طبيعة الأمطار الاعصارية العشوائية والى تأثير اليايس والماء ، وضيق المساحة اليابسة فى الجنوب عنها فى الوسط وربما فى الشمال .

(٣) دولة قطر . خريطة قطر الكنتورية . مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠
الدوحة ، شركة هنتنج للمساحة الجوية ، ١٩٧٥ .

٤ — الكتل الهوائية :

تخضع قطر ومنطقة الخليج العربى لكتل هوائية عظيمة الاتساع ، تتمركز فوق الكتلة الآسيوية فى فصل الصيف ، اذ تتميز هذه الكتل الهوائية بالارتفاع الشديد فى درجات الحرارة ، فتهب على قطر رياح شمالية جافة ، خالية من الأمطار ، بينما يتبدل الوضع فى فصل الشتاء ، حيث تصبح قطر ملتقى مجموعة من الكتل الهوائية والانخفاضات الجوية تأتيها من مناطق نشأتها فوق المحيط الأطلسى ، عبر مضيق جبل طارق وممر كركسون ويتجدد نشاطها فوق مياه البحر المتوسط ، ثم تستمر فى الاتجاه شرقا مخرقة جنوب الأردن فالعراق حتى رأس الخليج العربى الذى يتماثل مع خط عرض ٣٠ شمالا، فتجذبها مناطق الضغط المنخفض المتمركزة فوق الجزء الجنوبي للخليج العربى ، وأكثر من ذلك فان الانخفاضات الجوية والكتل الهوائية لا تقتصر فى وصولها الى هذه المنطقة بل تتعدها الى ان تصل الى الباكستان .

يعظم اثر الكتل الهوائية والانخفاضات الاعصارية ، اذا ما اتحدت مع تلك القادمة من السودان عبر شبه الجزيرة العربية (٤) ، وتتحرك الانخفاضات الجوية والكتل الهوائية بصفة عامة من الغرب الى الشرق ، لانها ذات علاقة بالغريبات Westerlies بعكس الاعاصير المدارية Tropical cyclones التى تتحرك من الشرق الى الغرب مع التجاريةات The trades التى تسود فى تلك العروض ، ونظرا لأن هذه الانخفاضات تمتد على محور طولى ، تغطى منطقة الخليج العربى من دلتا نهر الفرات حتى الجزء الجنوبي للخليج العربى ، فان الرياح بالتالى تندفع نحو هذا المنخفض من جميع الجهات ، وتدور حول مركزه بتأثير حركة الأرض الدورانية حول نفسها Coriolis force وتكون حركة الرياح عكس اتجاه عقارب الساعة (الموقع قطر فى النصف الشمالى) حسب قانون فرل Ferrel's law وتتميز الرياح بقوتها ، لأن ذلك يتوقف على شدة انحدار الضغط Pressure gradient فى بعض الأحيان ، كما ان المنطقة تتنابها فترات تتضطرب أثناءها الأحوال الجوية .

وبناء عليه فان قطر تتعرض لهبوب رياح شمالية وشمالية غربية تتميز بالسرودة النسبية لانها آتية من جهات أبرد ، كما أنها تتعرض للرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية الدفيئة لانها تهب من مناطق أكثر دفئا ، وهنا تتكون فوق المنطقة نتيجة لذلك خطوط جبهوية Fronts تلتقى عندها كتلتان هوائيتان ، احدهما دافئة وهى قارية مدارية أو بحرية مدارية T,C. or T.M. والآخرى باردة وهى قطبية قارية أو قطبية بحرية C.P. or M.P. وانشاء الالتحام تحاول الكتلة الهوائية الدفيئة الاندفاع فوق الكتلة الهوائية القارية القطبية الباردة ، وينتج عنه سقوط أمطار غزيرة فوق المنطقة . و خلاصة القول ، فان مناخ قطر شتاء ما هو الا معدل الأحوال الجوية التى تنجم عن وجود كتلتين هوائيتين تختلفان فى خصائصهما وصفاتهما المكتسبة وما يصحب وجودهما من اثار .

هـ - التيارات البحرية :

للتيارات البحرية اثار مناخية هامة تختلف باختلاف طبيعتها ، فهى اما دفيئة تعمل على تدفئة السواحل التى تمر بها ، واما أن تكون باردة فتؤدى الى خفض درجة الحرارة . الا أن التيارات البحرية التى تسود الخليج العربى وتمر بسواحل قطر لم يتوفر عنها الا القليل من المعلومات ، ويبدو أنها ترتبط ارتباطا وثيقا بتيارات المحيط الهندى والرياح السائدة فى الخليج العربى ، كما أن لها علاقة بتيارات المد Tidal Stream,

تنشأ التيارات البحرية فى الخليج العربى نتيجة عدة عوامل منها : الرياح السائدة التى تعتبر فى الواقع من أهم العوامل على الإطلاق ، على أن هناك عوامل أخرى تؤدى الى تحديد تغير اتجاهات التيارات البحرية نذكر منها . أثر دورة الأرض التى تعمل على انحراف التيارات البحرية الى يمين اتجاهها فى نصف الكرة الشمالى ، واعتراض كتل اليابس لهذه التيارات يعمل على تحويلها الى تيارات ساحلية Littoral currents وتختلف تيارات البحار شبه المغلقة عن نظام التيارات البحرية فى المحيطات والبحار المفتوحة .

ففى فصل الصيف وخاصة بين مايو وسبتمبر ، تعمل الرياح الموسمية الجنوبية والجنوبية الغربية فى المحيط الهندى على دفع المياه السطحية عبر خليج عمان ، فمضيق هرمز الى الخليج العربى ، حيث يرتفع مستوى الماء فى الخليج على اثرها بمقدار قدم واحد وتزداد سرعة التيارات البحرية المندفعة نحو الخليج على ستة أميال فى اليوم ، ويرجع ذلك لكثرة البحر فى مياه الخليج العربى (٦) . ويظهر أثر التيارات البحرية بوضوح على السواحل الغربية للخليج ، اذ تعمل على رفع درجة الحرارة على طول السواحل التى تمر بها ، لأنها آتية من الجنوب ، فمدينة الدوحة الواقعة فى منتصف الساحل الشرقى لشبه جزيرة قطر ، تبلغ درجة حرارتها الشهرية ٢٦ر٥م ، بينما ترتفع عن ذلك بكثير أثناء فصل الصيف حيث تتراوح ما بين ٣٥ — ٤٠ درجة مئوية ، بالمقابل فان درجة الحرارة الشهرية فى محطة أبو سمرة الواقعة عند الطرف الجنوبى الغربى لقطر تبلغ ٢٥ر٤ درجة مئوية بينما تتراوح درجة حرارة أشهر الصيف ما بين ٣٠ — ٣٣ درجة مئوية . إما أثر التيارات البحرية القادمة من الجنوب على الرطوبة النسبية ، فانها تعمل على زيادتها على طول السواحل الشرقية لقطر ، ويظهر ذلك من مقارنة متوسط الرطوبة النسبية لمدينة الدوحة التى تبلغ ٦٥٪ من نسبة الرطوبة فى محطة دكا الداخلية التى لا تزيد على ٥٨٪ ويبدو أن أثرها على الأمطار يكاد يكون معدوماً ، لأن الأمطار فى قطر ذات علاقة قوية بوصول الانخفاضات الاعصارية من البحر المتوسط أثناء أشهر الشتاء .

وفى فصل الشتاء وخاصة بين سبتمبر وأبريل ، يتغير اتجاه النيارات البحرية تغييراً تاماً ، اذ تعمل الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة على دفع المياه السطحية باتجاه الجنوب والجنوب الشرقى ، وتتميز ببرودتها النسبية ، لأنها قادمة من الشمال ، فتؤدى الى تلطيف درجات الحرارة على طول السواحل القطرية التى تمر بها كما أنها تسبب فى تكوين الضباب

والشبابورة Mist التى تعتبر من الظواهرات المناخية السائدة فى تلك العروض اثناء أشهر الشتاء ، وغالبا ما يكون الضباب كثيفا لدرجة يمنع الرؤية ويسبب فى كثير من الحوادث . ومهما يكن من أمر فان التيارات البحرية داخل حوض الخليج العربى ليس لها اثر مباشر على قيم المناخ ، لأن الخليج العربى يتميز كما ذكرنا بمساحة صغيرة ، وهذا من شأنه ان يحد من اثر التيارات البحرية فيه .

ثانيا - عناصر المناخ - دراسة تحليلية

١ - الحرارة

٢ - الضغط الجوي

٣ - الرياح

٤ - المنخفضات الجوية

٥ - التبخر

٦ - الرطوبة

٧ - الأمطار

ثانياً - عناصر المناخ

١ - الحرارة :

تعتبر درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي لها اثر مباشر على توزيع انواع الحياة المختلفة فى قطر ، فضلا عن كونها تتحكم فى جميع العناصر المناخية الأخرى اذ يتوقف عليها توزيع نطاقات الضغط الجوى التي تلعب دورا أساسيا فى توزيع الرياح ونظام هبوبها :

(١) الاشعاع الشمسى Insolation :

نظرا لموقع قطر فى العروض المدارية ، فانها تتلقى من الاشعاع الشمسى ما نسبته ٦٠٪ وذلك خلال الفترة الممتدة من ابريل حتى نهاية سبتمبر نظرا لزيادة عدد ساعات سطوع الشمس (نسبة الاشعاع الشمسى وعدد ساعات سطوع الشمس) ، الأمر الذى يؤدى الى ارتفاع المعدلات الحرارية أثناء فترة الصيف بينما يتميز مناخ قطر بالبرودة النسبية فيما بين ديسمبر ومارس خاصة أثناء الليل .

وفىما يتعلق بتوزيع نسبة الاشعاع الشمسى على مدار السنة فان الجدول التالى يبين النسبة المئوية لكمية الاشعاع الشمسى .

جدول رقم (٦) (١)

نسبة الإشعاع خلال ٥ سنوات	السنة					المحطة
	١٩٧٦	١٩٧٥	١٩٧٤	١٩٧٣	١٩٧٢	
٣٢,٧	٣٢,٦	٣٣,٣	٣٣,٣	٣٣,٥	٣٢,٩	روضة الفرس
٣٣,٥	٣٣,٦	٣٣,٤	٣٣,٠	٣٣,٣	٣٣,٣	دكا
٣٣,٨	٣٣,٨	٣٣,٣	٣٣,٦	٣٣,٢	٣٣,٨	العامرية

يتضح من الجدول السابق الأمور الآتية :

١ — تبلغ نسبة الإشعاع الشمسي أقصاها في الجنوب (محطة العامرية) حيث سجلت ٣٣,٨٪ ، تقل بالاتجاه شمالا حتى تصل الى ٣٢,٧٪ (محطة روضة الفرس) ويؤكد ذلك أثر الموقع من خطوط العرض ، وتعرضها للمؤثرات الصحراوية القادمة من الربع الخالي .

٢ — لا تقل نسبة الإشعاع الشمسي بأي حال من الأحوال عن ٣٢٪ في أي من المحطات الثلاث .

٣ — يبدو أن الفرق بين أدنى نسبة وأعلىها لا تتجاوز ١٪ ويتمثل ذلك في محطة روضة الفرس والعامرية ، في حين يقل الفرق بين محطة دكا والعامرية الذي يبلغ ٣٪ .

أما بخصوص توزيع نسبة الإشعاع الشمسي حسب أشهر السنة فيوضحه الجدول الآتي

جدول رقم (٧)(٦)

الشهر											
	السنه	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
ديسمبر	١٩٧٢	٥٠٤	٦٠٦	٧٠٢	٨٠٧	٩٠٩	١٠٠٨	١٠٠٥	٩٠٨	٩٠٤	٧٠٩
	١٩٧٣	٦٠٤	٧٠١	٨٠١	٨٠٣	١٠٠٤	١٠٠١	٩٠٤	٩٠٦	٩٠٣	٨٠٢
	١٩٧٤	٥٠	٦٠٢	٧٠٣	٩٠٨	١٠٠٤	١٠٠٨	١١٠١	١٠٠٢	٩٠٣	٧٠٩
	١٩٧٥	٦٠١	٧٠٤	٩٠٤	١٠٠٧	١٠٠٩	١٠٠٤	١٠٠٢	٨٠٨	٨٠٣	٧٠٤
	١٩٧٦	٦٠١	٦٠٥	٧٠٢	٩٠٣	١٠٠٢	١١٠٢	١٠٠٥	٩٠٩	٩٠٢	٧٠٩
نوفمبر											
أكتوبر											
سبتمبر											
أغسطس											
يوليو											
يونيو											
مايو											
أبريل											
مارس											
فبراير											
يناير											
ديسمبر											

(٢) المصنف : عن مكتب الارصاد الجوية التابع لإدارة الطيران المدني .

يتبين من الجدول السابق ما يأتى :

١ — تبلغ نسبة الاشعاع الشمسى الشهرية أدناها فى شهر ديسمبر ، اذ تصل الى اكثر من ٥٦ ٪ فى حين تبلغ أقصاها فى شهر يونيو ، حيث سجل نسبة مقدارها ١٠٧ ٪ .

٢ — تقل نسبة الاشعاع الشمسى الشهرية خلال أشهر الشتاء ، فتتراوح ما بين ٥٦ — ٧٩ ، بينما ترتفع فى أشهر الصيف وتتراوح ما بين ٩١ — ١٠٧ .

٣ — تتدرج نسبة الاشعاع الشمسى فى الارتفاع كلما اقتربنا من أشهر الصيف وخاصة شهر يونيو ، تأخذ بعدها فى الانخفاض التدريجى حيث يحل الشتاء .

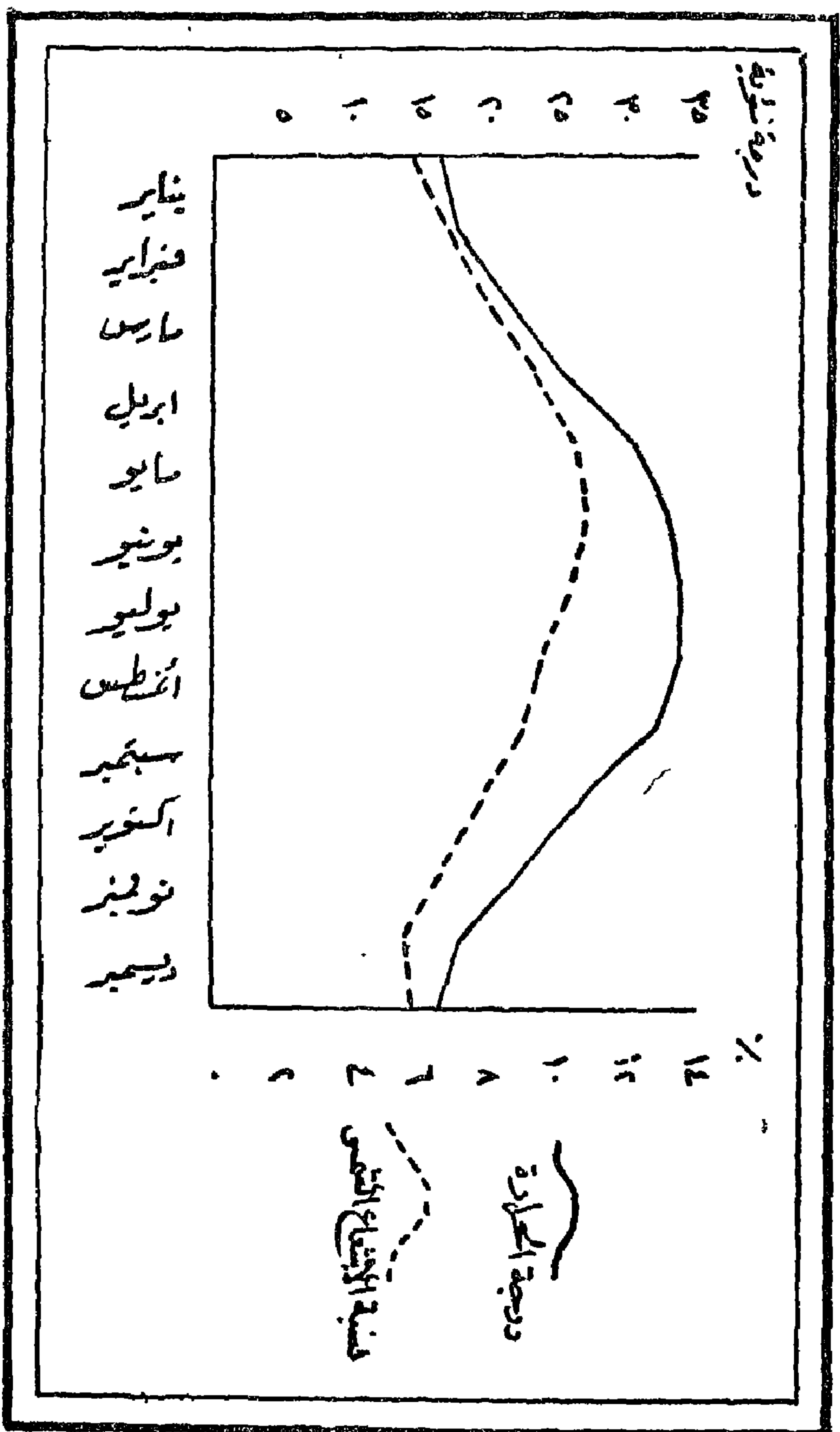
٤ — يتضح أن سطح الأرض فى قطر يكتسب أكبر كمية من الاشعاع الشمسى خلال أشهر الصيف ، تتناقص أثناء أشهر الشتاء .

٥ — تعكس هذه الأمور العلاقة الطردية بين كمية الاشعاع الشمسى ودرجات الحرارة ، ويؤكد هذه العلاقة (متوسط درجة الحرارة ونسبة الاشعاع الشمسى رقم (٣ — ٢) الذى يوضح أن درجة الحرارة ترتفع بازدياد كمية الاشعاع الشمسى فى حين تأخذ بالانخفاض فى حالة تناقص كمية الاشعاع .

٦ — تؤثر هذه العلاقة على كمية الفاقد من المياه عن طريق التبخر ويتضح ذلك فى محطة روضة الفرس .

(ب) المتوسط السنوى لدرجات الحرارة Mean Annual Temperature :

توجد أقل المعدلات الحرارية السنوية فى الجزء الشمالى لدولة قطر اذ بلغ هذا المعدل فى الفترة ما بين (١٩٧٢ — ١٩٧٦) حوالى ٢٥٢ م ، ثم تأخذ هذه المعدلات فى الزيادة بالاتجاه جنوبا وجنوبا بشرق ، حيث تصل فى الدوحة الى ٢٦٥ م ، ثم تزيد فى محطة دكا الواقعة الى الجنوب الغربى من الدوحة على ٢٧ م ، وهذا التباين فى المتوسطات السنوية ربما يكون



متوسط درجۃ الحرارة ونسبة الإشعاع الشمسي
شكل (٣ - ١٢)

أنعكاسا لموقع قطر من خطوط العرض ، فضلا عن تركيز الواحات الزراعية ووجود الغطاء النباتي في شمال قطر ، مما يؤثر على تعديل المتوسطات السنوية للحرارة ، كما أن المناطق الشمالية تتعرض بصفة عامة للرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة مما يؤدي الى انخفاض ملحوظ في متوسطات الحرارة السنوية . وبالمقابل فإن الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية التي تقع في ظل الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، تخضع للمؤثرات الصحراوية حيث الرياح الجنوبية أو الجنوبية الشرقية التي تهب من مناطق أدفأ ، وتتميز بأنها حارة جافة اذا هبت من الصحراء ورطبة اذا عبرت البحر ، فتعمل على ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة في الجو .

والجدول التالي يوضح متوسط النهاية العظمى الشهرية مع الوسطى السنوية .

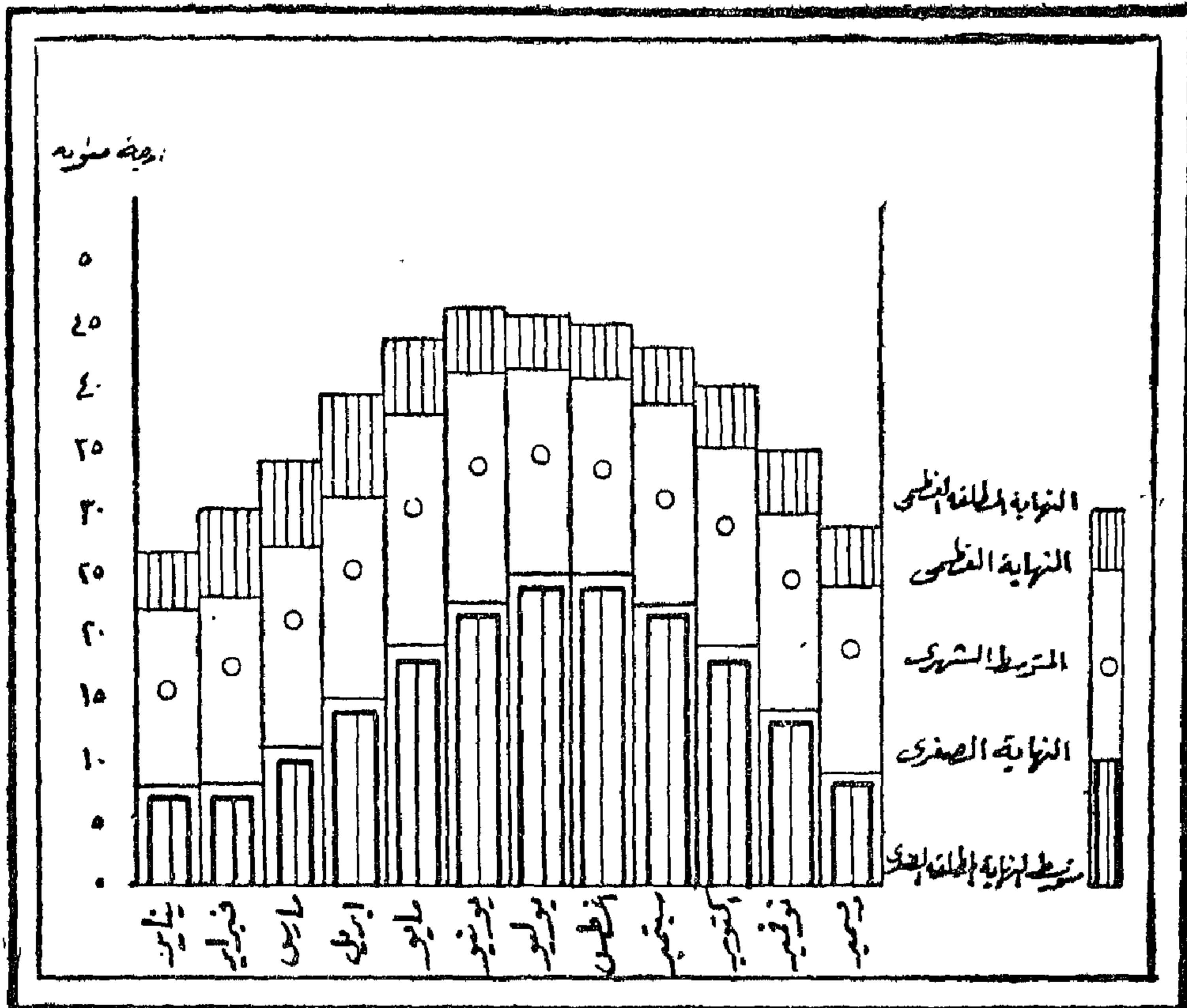
جدول رقم (٨) (٣)

المعدل العام	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر
													الحظية
٣٣٢ و ٦	٢٤,١	٢٩ و ٤	٣٥,٢	٣٨,٦	٤٠,٧	٤١ و ٣	٤١ و ١	٣٧ و ٧	٣١ و ٢	٢٧ و ١	٢٣ و ١	٢١ و ٩	الدوحة
٣٣٢ و ٢	٢٣ و ٠	٢٨ و ٨	٣٥ و ٤	٣٩,٩	٤١,٦	٤١ و ١	٤٠ و ٣	٣٧ و ٧	٣٠ و ٣	٢٥ و ٧	٢٢ و ٢	٢٠ و ٩	روضة الفرس
٣٣٣ و ٨	٢٤ و ٤	٣٠ و ٧	٣٦ و ١	٤٢	٤٢,١	٤٢ و ١	٤٢ و ٤	٣٨ و ٩	٣٣ و ٣	٢٧ و ٧	٢٣ و ٣	٢٢ و ٥	دكا
٣١ و ٢	٢١,٧	٢٧,٦	٣٣ و ٧	٣٧,٦	٤٠,١	٤٠ و ١	٤٠ و ٤	٣٧ و ٨	٣١ و ٧	٢٦ و ٦	٢٠ و ٦	١٩ و ٧	العامرية

٣٨١ - ٣٨٢

(٣) من عمل الطالب : عن

(١) مكتب الأرصاد الجوية التابع لإدارة الطيران المدني — بالنسبة للدوحة
(ب) وزارة الصناعة والزراعة — دولة قطر — بالنسبة لباقي المحطات

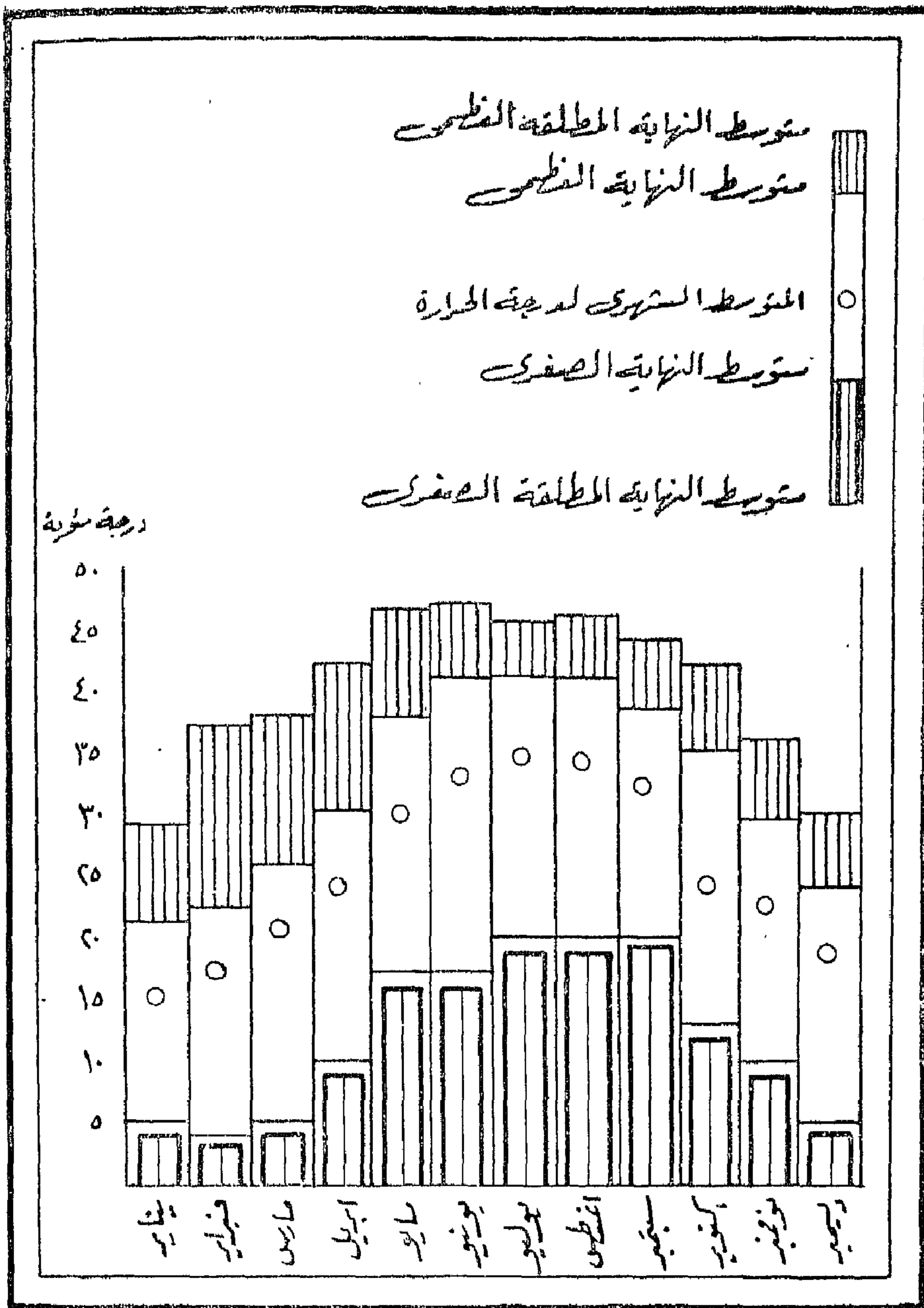


التغيرات الحرارية في مدينة الدوحة

فمن دراسة الجدول السابق تتبين الحقائق الآتية :

- ١ - سجلت محطة دكا أقصى معدل للنهاية العظمى اذ بلغ ٣٣.٨ م ،
فى حين أن المعدل السنوى للنهاية الصغرى بلغ فى نفس المحطة ٢٠.٤ م .
 - ٢ - لم يتعد المعدل العام للنهاية العظمى فى محطة العامرية ٣٢ م
كحد أعلى ، ولم ينخفض عن ١٨ م ؛ كحد أدنى للنهاية الصغرى .
 - ٣ - وفى محطة الدوحة فإن المعدل العام للنهاية العظمى السنوية
لم يتجاوز ٣٣ م بينما زاد المعدل السنوى للنهاية الصغرى على ٢١ م .
 - ٤ - أما فى محطة الشمال فقد يتراوح المعدل السنوى للنهايتين
الصغرى والعظمى فيها ما بين ٢٠ - ٣٢ م
- ويلاحظ من (خط بيانى للتغيرات الحرارية أرقام (٣ - ٣ ، ٣ - ٤ ،
٣ - ٥) أن درجات الحرارة الدنيا تبدأ فى الزيادة من شمال قطر وبشكل
مستمر نحو الجنوب ، فنجد أن متوسط النهاية الصغرى يصل فى محطة
الشمال الى ١٨.٩ م ، ثم يزداد عن ذلك فى الدوحة حيث يصل الى ٢١ م ،
ويرجع ذلك الى قربها من مياه الخليج واستقبالها للمؤثرات البحرية التى
تأتى من الشرق والجنوب الشرقى ، ومن دكا جنوباً تأخذ متوسطات النهاية
الصغرى فى الانخفاض مرة أخرى بشكل تدريجى نحو المناطق التلالية ،
ففى منطقة العامرية التى ترتفع ٦٤ متراً فوق منسوب سطح البحر ، يصل
متوسط النهاية الصغرى فيها الى ١٨.٤ م ، وينعكس ذلك على متوسط
النهاية العظمى التى تعبر عن أحوال الصيف . اذ نجد أن قيم الحرارة تزداد
من منطقة الشمال باتجاه الجنوب وذلك من ٣٢.٢ م فى شمال قطر حتى
تصل الى ٣٣.٨ م فى محطة دكا ، ثم تبدأ فى الانخفاض مرة أخرى ،
الا أنه طفيف ، حيث تبدو الصفة القارية واضحة بين النهاية الصغرى
والنهاية العظمى ، بمعنى أن الفروقات الحرارية تظهر جلياً فى الصيف عنها
فى فصل الشتاء . وفيما يلى جدول متوسط المدى الحرارى الشهرى
والسنوى

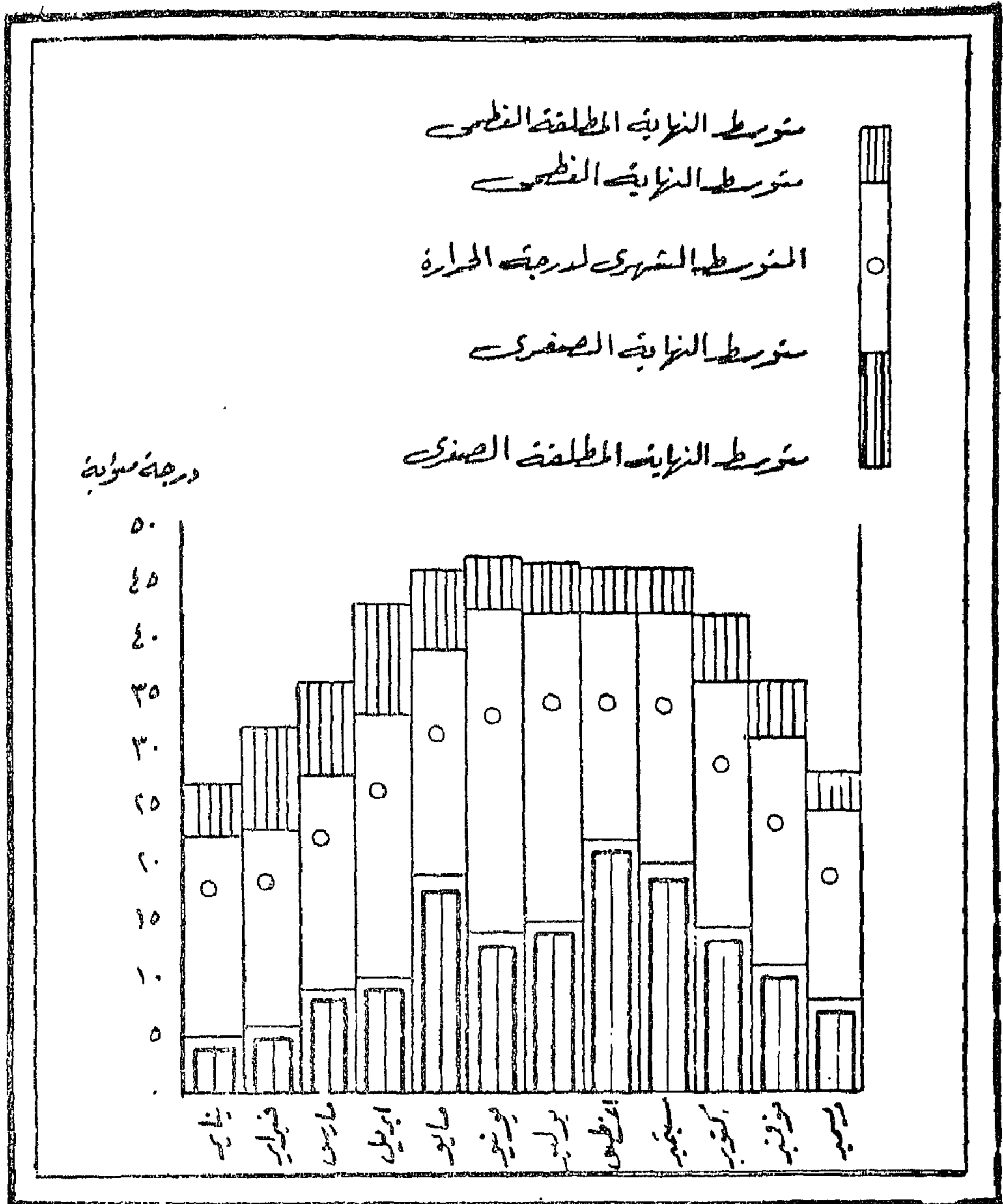
Mean Annual Monthly Range of Temperature.



التغيرات الحرارية في محطة روضة الفرس

جدول رقم (٩)

المعدل الحرارى السنوى	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر
													المحطة
١١ و ٥	٩ و ٦	١٠ و ٢	١٢ و ٤	١٢ و ٧	١٢ و ٥	١٢ و ٦	١٣ و ٨	١٣ و ٥	١١ و ٢	١٠ و ٤	٩ و ٥	٩ و ٣	الدوحة
١٣ و ٢	١٠ و ١	١٣ و ١	١٦	١٦ و ٦	١٥ و ٩	١٤ و ٥	١٥ و ٨	١٥ و ٥	١٣	١٠ و ٨	١٠ و ٥	٩ و ٢	روضة الفرس
١٣ و ٤	١٠ و ١	١٢ و ٨	١٤	١٦ و ٥	١٥ و ٣	١٦ و ٧	١٧ و ٣	١٤ و ٧	١٢ و ٩	١٠ و ٨	١٠ و ٥	٩ و ٧	دكا
١٣ و ٢	١٠ و ١	١٣ و ٥	١٤ و ٥	١٥ و ٧	١٤ و ٣	١٤ و ٧	١٦ و ٦	١٥ و ٢	١٣ و ٥	١١ و ٢	٩ و ٦	٩ و ٧	الحامدية



التغيرات الحواري في محطة دكا

ومنه نستنتج الأمور الآتية :

١ — ان المدى الحرارى السنوى كبير فى الجهات الداخلية اذ يصل الى ١٣ر٤ م فى محطة دكا ، ويرجع ذلك الى حالة الجفاف السائدة ، أما الجهات الساحلية التى تمثلها الدوحة ، فيقل فيها المدى الحرارى ليصل الى ٥ر١١ م وذلك بسبب المؤثرات البحرية التى تحد من وجود فروقات حرارية كبيرة (متوسط المدى الحرارى السنوى فى الدوحة) رقم (٣ — ٦)

٢ — ان الفرق بين قيم المدى الحرارى السنوى لمعظم المحطات لا يزيد على ٢ درجة مئوية ويشير ذلك الى التماثل الحرارى بين هذه المحطات ، تبعا لصغر مساحة شبه جزيرة قطر .

٣ — يتزايد المدى الحرارى السنوى بمعدل ٢ر٥ م كلما بعدنا عن الساحل بمقدار ١٠ كم كما ان درجات الحرارة الدنيا تقل أثناء ليالى الصيف بمعدل ٣ — ٤ درجات مئوية فى الداخل عنها على الساحل (٤) .

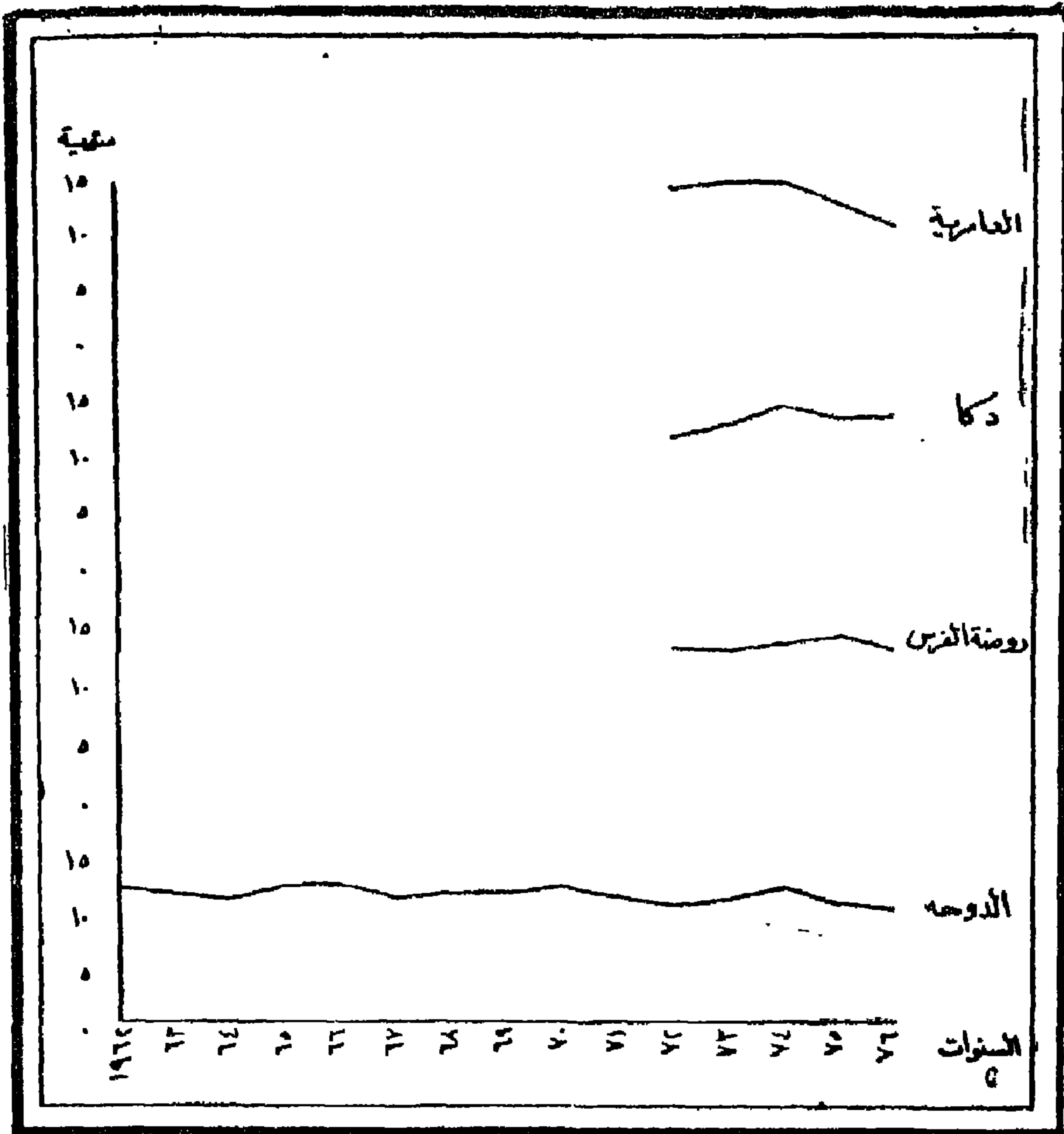
٤ — يبلغ المدى الحرارى الشهري أقصاه فى شهر يونيو ويتمثل ذلك فى جميع المحطات أما أدناها فيمثلها شهر يناير .

٥ — يتدرج المدى الحرارى الشهري فى الارتفاع ابتداء من شهر يناير حتى شهر يونيو ثم يبدأ الخط البياني للمدى الحرارى فى الهبوط اعتبارا من شهر يوليو الذى يمثل فترة انتقالية (متوسط المدى الحرارى الشهري رقم (٣ — ٧)

لا يقتصر التباين فى درجات الحرارة بين الساحل والداخل بل يتمثل هذا التباين كذلك بين السواحل الشرقية لشبه جزيرة قطر وسواحلها الغربية ، فخلال العام ، نجد ان درجات الحرارة فى حديها الأدنى والأعلى تقل على طول السواحل الشمالية والغربية لقطر بمعدل ٣ — ٤ درجات مئوية عن معدلها على السواحل الشرقية (٥) ، ويرجع ذلك الى تعرض السواحل الغربية لهبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة المصاحبة

(4) Pike, J.G., op. cit., p. 54,

(5) Ibid. p. 44,



متوسط المدى الحرارى السنوى

شكل (٣ - ٦)

للجبهات القادمة من الشمال والغرب ، فى حين تقع السواحل الشرقية والجنوبية الشرقية فى ظل المؤثرات الباردة ، علاوة على انها تخضع لحركة الهواء الافقية الدفيئة التى تعمل على ارتفاع درجات الحرارة ، علما بأن مصدر هذه الظاهرة المناطق الداخلية ويشيع ظهورها فى فصل الصيف .

يبدو أن توزيع درجات الحرارة فى بعض دول الخليج متشابهة نوعا ما ، حيث يتضح أن العامل البحرى ليس له أثر ملموس فى تعديل درجات الحرارة ، ففى جزر البحرين يزداد معدل الحرارة فى أشهر الصيف بشكل واضح ، ويقترب منها المتوسط من ٣٥ م ، بينما تقع حرارة الشتاء فى حدود ١٥ م وبالتالي فإن المدى الحرارى يبدو كبيرا ويبلغ ٢٠م (٦) . بينما يبرز أثر الموقع الفلكى على امتداد المحور الطولى من الشمال الى الجنوب واضحا فى كل من الشارقة ومسقط ، وهذا الامتداد فى حد ذاته يكون مدعاة لخلق فروقات حرارية بين الصيف والشتاء ، اذ تزداد هذه الفروقات كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالا وجنوبا ، وبناء عليه فإن المدى الحرارى يبلغ فى مسقط ١٤ م ، يصل فى الشارقة الى ١٦ م ، فى حين أن هذا المدى يتسع فى قطر ليصل الى ٢٢ م وفى الكويت يصبح ٢٥ م .

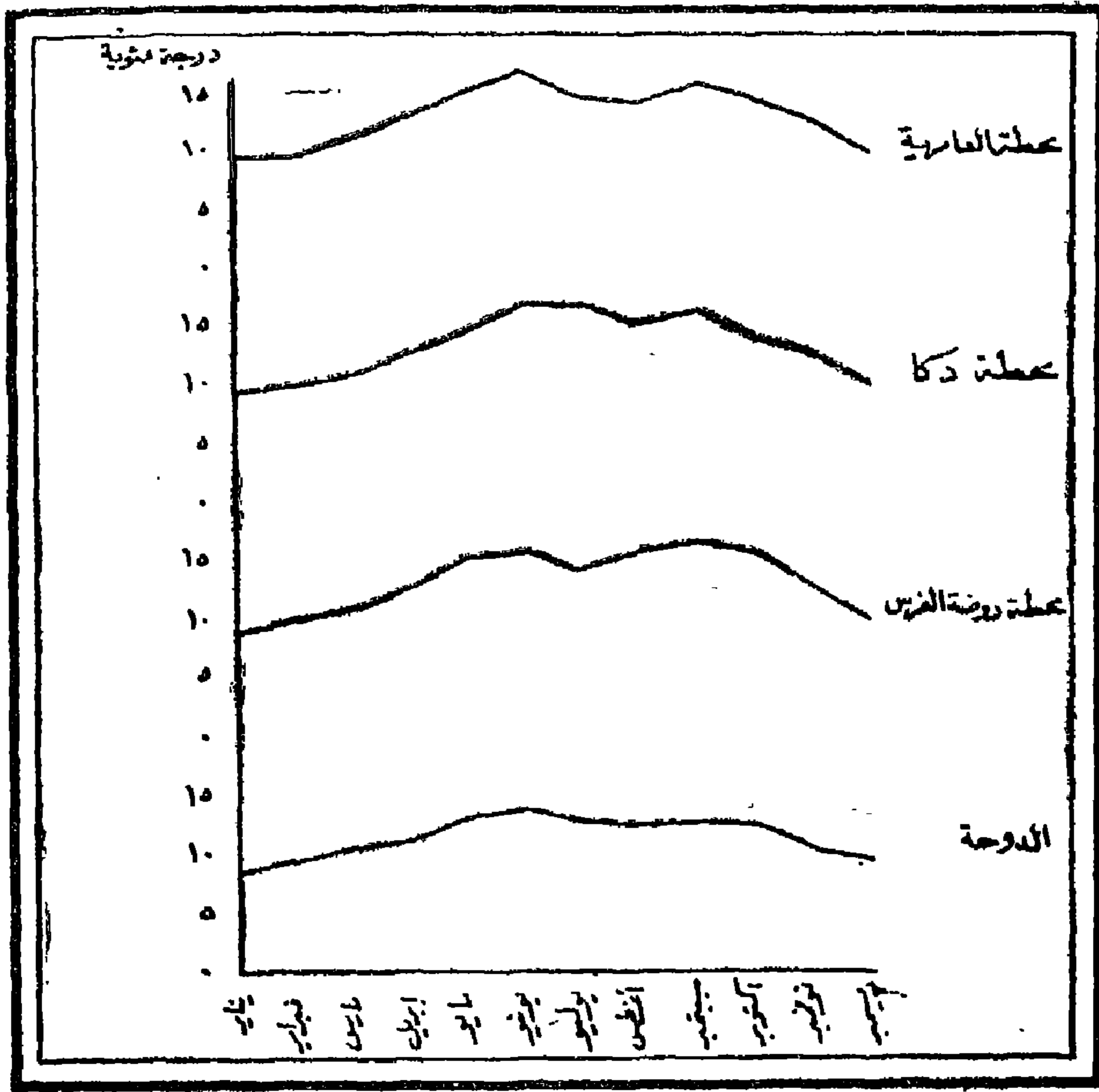
مما سبق يتضح أن المعدل السنوى للحرارة ، بالرغم من أهميته الا انه لا يلقى انصواء كافية على التغيرات الحرارية خلال العام ، مما يجعله ذو فائدة محدودة ، الا اذا تبعته دراسة للمتوسطات الشهرية للحرارة .

(ج) المتوسط الشهري للحرارة : Mean Monthly Temperature

تختلف الشهور التى تشهد أعلى المتوسطات الشهرية للحرارة باختلاف الموقع ويتضح ذلك من دراسة جدول متوسط الحرارة الشهرية والوسطى السنوية التالى :

Mean Annual and Monthly Temperature

(٦) عادل عبد السلام « مناخ البحرين » المرجع السابق . ص ١١٤ .



ر متوسط المدي الحراري الشهري

شكل (٣ - ٧)

جدول رقم (١٠)

الشهر	المتوسط السنوي للمحارة	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	المحطة
الدرجة	٢٦,٥	١٨,٨	٢٤,٦	٢٨,٧	٣٠,١	٣٤,١	٣٤,٥	٣٣,٦	٣٠,٥	٢٥,٤	٢١,٤	١٨	١٧,٢	الدرجة
روضة القرس	٢٥,٢	١٨	٢٢,٣	٢٣,٥	٣١,٨	٣٣,٦	٣٣,٧	٣٢,٥	٢٩,٩	٢٣,٨	٢٠,٤	١٧,٢	١٦,٢	روضة القرس
دكا	٢٧,١	١٩,٤	٢٤,٢	٢٩,٣	٢٣,٨	٣٤,٧	٣٣,٩	٣٢,٥	٣١,٦	٢٦,٧	٢٢,٣	١٨,٥	١٧,٧	دكا
العامرية	٢٥,٤	١٦,٩	٢١,٥	٢٨,٤	٣٠,٩	٣٣,٥	٣٢,٧	٣١,١	٣٠,٦	٢٥,٣	٢١,١	١٦,٥	١٥,٢	العامرية

فيمكن أن نستنتج منه الحقائق التالية :

١ — يبلغ أقصى معدل لدرجات الحرارة في شهر أغسطس ، اذ يبلغ المعدل العام في قطر ٣٣٫٩م وهو يقل عن متوسط درجة الحرارة الشهرية في محطة دكا التي سجلت ٣٤٫٧م ، كما أن المتوسط الشهري لدرجة الحرارة في الدوحة يزيد على المعدل العام اذ يبلغ ٣٤٫٥ م

٢ — يبلغ أدنى معدل شهري للحرارة في يناير ، اذ يصل هذا المتوسط الى حوالي ١٦٫٥م ، وهو يقل بالمقارنة عن متوسط الحرارة الشهرية في دكا الذي تجاوز ١٧٫٧م ، بينما تزيد على المتوسط الشهري في محطة العامرية الذي بلغ ١٥٫٢م .

٣ — نلاحظ أن المتوسط الشهري للحرارة خلال الأشهر يناير وفبراير وديسمبر يقل عن ٢٠م ، اذ يتراوح هذا المتوسط ما بين ١٦٫٥ — ١٨٫٥م

٤ — تتراوح متوسطات الحرارة الشهرية ما بين ٢٠ — ٣٠م في كل من مارس وأكتوبر ونوفمبر اذ لم تنخفض درجة الحرارة خلال شهر مارس عن ٢٠٫٤م في محطة روضة الفرس ، بينما لم تتجاوز ٢٩٫٣م في محطة دكا أثناء شهر أكتوبر .

٥ — تزيد درجة الحرارة الشهرية على ٣٠م في الفترة ما بين مايو — سبتمبر ويعنى ذلك ان درجة الحرارة الشهرية تستمر في الارتفاع معظم أشهر السنة .

يتبين أن شهر يناير هو أبرد الشهور على الإطلاق في قطر بينما يعتبر شهر أغسطس أحر الشهور عامة ، ويشير هذا الى أن مدى التغير الفصلي

Seasonal Range Temperature

للحرارة يصل الى ١٧٫٤م ، وتعكس هذه القيمة أثر الموقع من خطوط العرض وخاصة في المناطق التي تتمتع بالمناخ الصحراوي والتي يتسع فيها المدى الحراري نتيجة للتناقض الشديد بين حرارة الصيف والشتاء وبين حرارة الليل والنهار .

كما أن المتوسطات الشهرية للحرارة تبلغ أعظمها في الفترة من مايو إلى سبتمبر ، ولهذا تعتبر بحق الفترة الصيفية في قطر وتتميز بالجفاف الشديد والتطرف في درجات الحرارة ، ليس هذا فحسب ، بل أن درجات الحرارة تقع في الأجزاء الجنوبية في قطر ، حيث يسود الجفاف نوعا ، في شهر أغسطس ، الذي يتميز فضلا عن ذلك بارتفاع ملحوظ في نسبة الرطوبة ، التي تصل إلى أكثر من ٦٠ ٪ ثم تأخذ درجات الحرارة الشهرية بالانخفاض اعتبارا من شهر سبتمبر وتحسن الأحوال الجوية أحيانا ، وخاصة عندما تخضع قطر لهبوب الرياح الشمالية أو الشمالية الغربية الباردة .

وخلاصة القول ، فإن التغيرات الحرارية تدل على أن منطقة تمركز الحرارة تقع في الأجزاء الجنوبية في قطر ، حيث يسود الجفاف نوعا ، وتقل الرطوبة النسبية ، فضلا عن اتساع المدى الحراري الفصلي ، وأن ٥ ٪ من الفترة (٧٢ — ٧٦) يزيد فيها متوسط الحرارة الشهرية على ٣٧ م بينما لم تصل أي منطقة أخرى في قطر إلى هذا المعدل في أي من شهور السنة ، كما أن ١٥ ٪ من نفس الفترة تجاوز المتوسط الشهري للحرارة فيها ٣٥ م في حين أن هذا المتوسط لم تبلغه كل من محطتي الدوحة والشمال ، ولهذا فإن الظروف المناخية السائدة في الأجزاء الجنوبية من قطر تجعل منها أكثر المناطق تطرفا في درجة الحرارة ، ويرجع ذلك إلى صفاء الجو مما يؤدي إلى شدة أثر الإشعاع الشمسي في فصل الصيف وإلى فقدان جزء كبير من الحرارة عن طريق الإشعاع الأرضي **Terrestrial Radiation** في فصل الشتاء .

يضاف إلى ذلك أن المدى الحراري الفصلي يقل في المحطات الساحلية كالدوحة مثلا ، ويزداد في المحطات الداخلية . والذي يميز المناخ الساحلي أنه شديد الحرارة صيفا ، ودفئ شتاء ، وتعمل المؤثرات البحرية للخليج العربي على الحد نوعا ما من التناقضات الحرارية التي يمكن ملاحظتها في المناطق الداخلية ، بل أن هناك تباينا بين المناطق الساحلية والداخلية ، وينسحب ذلك على ارتفاع الرطوبة النسبية في الهواء المجاور لمنطقة الساحل ، وعليه فإن المناخ الساحلي من أكثر أنواع المناخات أرهاقا في تلك العروض ، بينما يتميز مناخ الأجزاء الداخلية بالجفاف ، وذلك لقلّة الرطوبة

النسبية فى الهواء ، ولهذا فان المناطق الداخلية أكثر قبولا للسكن من الجهات الساحلية .

٢ — الضغط الجوى :

تخضع قطر نظرا لعلاقاتها المكانية بمساحات عظيمة الاتساع من اليابس التى تحدها من الشرق والغرب ، لتأثير نطاقات متباينة من الضغط الجوى فيما بين الصيف والشتاء ، وباحتمالات التعرض لغزو الكتل الهوائية الباردة من الشمال ، والكتل الهوائية الساخنة من الجنوب . ولعل من الطبيعى أن يكون موقع قطر الجغرافى مدعاة لقدر كبير من التجانس بين حالة الضغط الجوى فيها وبين حالة الضغط الجوى على وسط وجنوب آسيا وشبه جزيرة العرب .

تتعرض قطر فى فصل الصيف للتسخين الشديد ، وتتحكم فى اتجاهات الرياح نطاقات من الضغط المنخفض التى تتمركز فوق جنوب آسيا ، وتغطى كلا من ايران والباكستان الغربية وشمال غرب الهند ، ثم تمتد الى الخليج العربى وأجزاء من شبه الجزيرة العربية ، ويطلق عليها نطاقات الضغط المنخفض لاسيوى Asian Lowbelts وهى ظاهرة تستمر طوال فصل الصيف ، مما يترتب عليها دورة للرياح الموسمية (٧) وتستدعى شدة انخفاض الضغط هبوب الرياح الشمالية الغربية من منطقة الضغط المرتفع الازورى الدائم Azoreon High الذى يتمركز فوق المحيط الاطلسى وشمال غرب افريقيا والحوض الغربى للبحر المتوسط ، ويمتد هذا المرتفع فيما وراء المدار بين خطى عرض ٣٠ — ٣٥ شمالا وتتميز رياح الصيف بالجفاف واثارة الأتربة ، كما تعمل على تلطيف درجات الحرارة ، ولا تتسبب فى سقوط أية أمطار .

أما فى فصل الشتاء ، فتتأثر قطر بنطاقات من الضغط الجوى تختلف نسبيا عن تلك التى كانت سائدة فى فصل الصيف وأهمها :

(٧) محمد سعودى . الوطن العربى — دراسة للملامحه الجغرافية . بيروت . دار النهضة العربية ١٩٦٧ . ص ٥٧ .

(أ) الضغط المرتفع السيبيري:

يغطي هذا المرتفع وسط القارة الآسيوية ، ويمتد جنوبا حتى يقترب من منطقة الخليج العربى ، ويحل هذا المرتفع محل نطاق الضغط المنخفض الذى كان سائدا فى نصف السنة الصيفى ، ويفسر هذا التبدل فى نطاقات الضغط على أساس التغيرات الحرارية التى تتبع حركة الشمس ظاهريا فى رحلتها بين المدارين .

(ب) الضغط المرتفع الأزورى :

يتركز هذا المرتفع حول جزر الأزور فى المحيط الأطلسى الشمالى ، وهو من نطاقات الضغط المرتفع الدائم . ويمتد شرقا ليلتحم بالمرتفع السيبيرى ، مكونة نطاقا متصلا من الضغط المرتفع ، وتسمح الظروف الطبيعية أثناء فصل الشتاء بظهور مرتفع ثانوى فوق شبه جزيرة العرب ، وهذا المرتفع الجوى نتيجة حتمية للانخفاض السريع فى درجات الحرارة إذا ما قورنت بحرارة مياه البحار المحيطة بها ، وبصفة عامة تتداخل كما ذكرنا نطاقات ضد الأعصار هذه مكونة نطاقا واحدا ، إلا من بعض الأسنة التى يسيطر عليها ضغط منخفض جزئى وخاصة الخليج العربى ، وذلك لارتفاع درجة حرارة مياهه عما جاورها من كتل اليابس .

(ج) الضغط المنخفض الاستوائى : Equatorial Low

بالإضافة الى نطاقات الضغط المرتفع السابقة ، يتركز نطاق من الضغط المنخفض فوق المحيط الهندى جنوب القارة الآسيوية يطلق عليه الركود الاستوائى Doldrum وعلى هذا الأساس تهب على قطر رياح شمالية باردة تأتى من أواسط آسيا والرياح الشتوية ليست ثابتة فى هبوبها كالرياح الصيفية .

٣ - الرياح :

نظرا لطبيعة توزع مناطق الضغط الجوى فوق الخليج العربى ، فإنها تعكس خواص الرياح التى تهب على شبه جزيرة قطر ، فمن منطقتى الضغط المرتفع السيبيرى والأزورى تتحرك الرياح نحو الجنوب والجنوب الشرقى معظم شهور السنة ، وفيما يلى دراسة لأنواع الرياح التى تتعرض لها قطر .

(أ) رياح الشمال Shamal

وهى رياح شمالية أو شمالية غربية ، تتحرك من مناطق الضغط المرتفع فوق أواسط آسيا ، وذلك اعتباراً من أواخر أكتوبر حتى فبراير ، وتتميز هذه الرياح بالجفاف والبرودة الشديدة أثناء فصل الشتاء ، ثم تظهر تغيرات تدريجية فى أحوال المناخ خلال الفترة الصيفية التى تمتد من مايو حتى سبتمبر ، اذ تخضع قطر أثناءها لحزام من الضغط المنخفض الذى يتميز بالانحدار الشديد Steep gradient ، مما يترتب عليه نظام معدل من الرياح الموسمية ، التى لا تقتصر على الهند والباكستان بل تتعدها بحيث تسير عند التقائها بمرتفعات الهيمالايا موازية لها نحو الغرب ، ثم تحاذى جبال زاجروس حتى آسيا الصغرى ثم تتجه جنوباً فوق بحر ايجه (٨) تنحرف بعدها بتأثير المناطق الاعصارية المتمركزة فوق جزيرة قبرص نحو الجنوب الشرقى ، لتعبر بلاد الشام الجزيرة العربية لتصل الى قطر شمالية أو شمالية غربية (٩) كما أنها تغطى معظم منطقة الخليج دون انقطاع ، وتصل الى أقصى درجة من الثبات فى منتصف الصيف ، حيث يطلق عليها « اربعينية الشمال Forty-day Shamal » (١٠) والتى تبدأ فى الأسبوع الأول من شهر يونيو حتى منتصف شهر يوليو ، وتعرف عند العرب ببارح الجوزاء ، ثم تأخذ سرعة الرياح بالانخفاض التدريجى اعتباراً من شهر يوليو تليه فترة انتقالية تبدأ من شهر سبتمبر حتى نوفمبر ، وتأخذ الرياح الشمالية التى تصبح أقل ثباتاً فى الانحصر بينهما تنشط حركة الرياح الجنوبية الشرقية التى تسبق وصول الانخفاضات الجوية .

(ب) رياح الجنوب (رياح الكوس)

: The South or Kaus winds

تهب من الجنوب الشرقى ، ويرتبط تحركها ارتباطاً وثيقاً بوصول الانخفاضات الجوية من البحر المتوسط ، وتنطلق هذه الرياح فى مقدمة

(٨) محمد سعودى . المرجع السابق . ص ٥٧

(٩) عبد الرحمن الشريف المرجع السابق . ص ٦٩ .

(10) Wilson, op. cit., p. 33.

جدول رقم (١١)

متوسط سرعة الرياح ونسبتها القوية (كيلومتر/الساعة)

في بعض المحطات في قطر موزعة حسب أشهر السنة

الشهر	المعدل العام	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	متوسط	الشهر
البحرين	٥٧	٤٥٢ ٦٥١	٤٥٢ ٦٥١	٣٥٥ ٥٥١	٥٥٥ ٨	٧٥٦ ١١٥١	٧٥٦ ١١٥١	٨٥٨ ١٢٥٩	٦٥١ ٨٥٩	٥٥١ ٧٥٥	٥٥٨ ٨٥٥	٥٥١ ٧٥٥	٤٥٩ ٧٥٢	متوسط %	روضة الفرس
دكا	١٠٤	٨٥٥ ٦٥٨	٨٥١ ٦٥٥	٧٥٤ ٦	٨٥٨ ٧٥١	١٠٥٥ ٨٥٣	١٣٥٥ ١٠٥٨	١٣٥٣ ١٠٥٧	١١٥٩ ٩٥٥	١١٥٧ ٩٥٤	١١٥٧ ٩٥٤	٩٥٤ ٧٥٥	١٠٥١ ٨	متوسط %	دكا
عمانية	١٠٧	١٠٥٧ ٨٥٣	٩٥٥ ٧٥٤	٧٥٦ ٥٥٩	٩٥١ ٧٥١	١٠٥٣ ٨	١٢٥٧ ٩٥٨	١٤٥٣ ١١	١٠٥٢ ٧٥٩	١١٥٢ ٨٥٧	١٢٥٩ ١٠	٩٥٧ ٧٥٥	١٠٥٨ ٨٥٤	متوسط %	عمانية

تلك الانخفاضات ، حيث تزداد قوتها باقتراب الأعصار ، وتتميز بأنها رياح حارة رطبة Damp في فصل الصيف ، دفيئة في الشتاء ، كما يصحبها ارتفاع عظيم في نسبة الرطوبة تتأثر بها المناطق التي تمر عليها ، لأن ذلك وثيق الصلة بكونها رياح مدارية بحرية قادمة من المحيط الهندي .

ثم تختفى رياح الكوس لتظهر الرياح الجنوبية الغربية التي يطلق عليها محليا السهيلى Suhaili وتستمر هذه الرياح في هبوبها بضعة ساعات ، يصحبها عواصف رعد Thunder storms ، تؤدي الى سقوط الأمطار التي تكون غزيرة في بعض الأحيان ، فتعمل على جرف التربة في كثير من مناطق قطر وخاصة الجزء الجنوبي الغربى .

(ج) العواصف الغبارية Dust storms

يطلق عليها مناخيا الزوابع الترابية squalls (١١) وهى من الملامح المناخية التي تتميز بها أقاليم الصحارى الجافة ، ومن الظواهرات الخطيرة على الملاحة البحرية في مياه الخليج ويبدو أن الزوابع الترابية التي تحدث شتاء ، يرتبط انتشارها بوصول الجبهات الباردة للانخفاضات الجوية . وتحدث الزوابع معظم شهور السنة ، ففي فصل الربيع يكون اتجاهها شمالية غربية ، وغالبا ما يصحبها الغبار لأنها قادمة من الجزيرة العربية ، كما أنها تسبب في حدوث العواصف الرعدية وخاصة عند المساء .

وفي فصل الصيف يتكرر ظهور الزوابع الترابية المصحوبة بعواصف رملية Sand storms ويتركز حدوثها في شهر يونيو ويوليو (عدد الأيام التي تهب فيها العواصف الرملية في الدوحة شكل رقم (٣ - ٨) بينما يقل أثرها في أشهر الشتاء وخاصة في شهرى أكتوبر ونوفمبر ، ومن آثارها ما شاهده المؤلف عندما هبت على قطر مساء يوم الخميس ٧٧/٥/٥ م الساعة السادسة مساء زوابع ترابية ، كانت الرياح خلالها شديدة وعنيفة ، ومحملة بالغبار والأتربة ، حجبت الرؤيا حتى لمسافات قصيرة ، كما أدت قوة الرياح الى إثارة الأمواج وارتفاعها ، حتى طغت على المناطق المجاورة

الاسم	اللقب	المنشأ
أحمد بن محمد	أحمد بن محمد	أحمد بن محمد
أحمد بن محمد	أحمد بن محمد	أحمد بن محمد
أحمد بن محمد	أحمد بن محمد	أحمد بن محمد
أحمد بن محمد	أحمد بن محمد	أحمد بن محمد

عدد الأسماء التي تكتب فيها الأسماء في الأوصية

شكل (٣ - ٨)

وبصفة خاصة على الطريق الساحلى ، مما أدى الى عرقلة حركة المرور واغلاق الطريق ، وقد استمرت الأحوال الجوية مضطربة مدة أربع ساعات، عاد الجو بعدها الى حالته الطبيعية ، ويفسر لنا ذلك ان هناك مجموعة من العوامل المشتركة تساعد على اثاره الأتربة والغبار فى الجو أهمها :

١ — هبوب الرياح من المناطق الصحراوية .

٢ — سرعة الرياح أثناء هبوبها يعمل على اثاره الأتربة والغبار .

٣ — تتميز قطر بالجفاف الشديد خاصة فى فصل الصيف ، مما يهيئ مناخا مناسباً لتفكك التربة ، ويعطى الرياح فرصة ملائمة لاثارة الرمال والأتربة الناعمة .

٤ — عدم توفر الغطاء النباتى يسهل على الرياح حمل الأتربة وأثارها ونقلها من مكان الى آخر .

ولا تختلف قطر عن أية دولة خليجية ، فجميعها باستثناء البحرين ، تتعرض لهبوب الزوابع الترابية ، الا أن دولة الكويت بالمقارنة تنالها نسبة اكبر ، حيث لا يخلو الجو من الأتربة والرمال فى كل شهر من شهور السنة .

بعد هذا العرض السريع للزوابع الترابية ، نحاول تطبيق دراستنا هذه على مدينة الدوحة التى توفرت عنها الاحصاءات والأرقام المتعلقة بعدد أيام هبوب العواصف الترابية ، فيتضح أن الزوابع الترابية فى مدينة الدوحة خلال الفترة (١٩٦٢ — ١٩٧٦) يغلب حدوثها فى نصف السنة الصيفى ، فقد بلغت نسبة عدد الأيام التى تحدث فيها هذه الزوابع فى فترة خمسة عشر عاما ٨٠٪ ، بينما يقل حدوث هذه الظاهرة فى نصف السنة الشتوى اذ بلغت عدد الأيام التى حدثت خلالها الزوابع الترابية ٢٩ يوما . ويلاحظ أن عام ١٩٧٦ لم يكن نصيبه سوى زوبعة واحدة حدثت فى شهر يوليو ، فى حين انفراد عام ١٩٦٤ بحوالى ١٨ يوما ، حدثت جميعها تقريبا خلال فترة من مارس حتى يوليو ، فبلغت نسبتها أكثر من ٨٠٪ مما تسبب عنها تغطية الطرق بالرمال المسفاه ، واعاقة المواصلات وكثرة الحوادث كما أنها كانت سببا فى هلاك معظم الخضروات .

جدول رقم (١٢)

عدد أيام هبوب الزوابع الترابية في الدوحة
موزعة حسب الأتسهر (الفترة ٦٢ — ١٩٧٦)

الشهر	السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
١٩٦٢	١	٢	٤	٢	١	٢	٢	١	١	١	١	٢	١	١٤
١٩٦٣	١	١	٤	٢	٢	٣	٤	٢	١	١	١	١	٢	١٨
١٩٦٤	٢	١	١	٢	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	٩
١٩٦٥	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢
١٩٦٦	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٤
١٩٦٧	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	٥
١٩٦٨	١	١	١	١	١	١	١	٢	٤	١	١	١	١	١٠
١٩٦٩	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٨
١٩٧٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١١
١٩٧١	٢	١	١	١	١	١	٣	٥	١	١	١	١	١	١١
١٩٧٢	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	٣
١٩٧٣	١	٢	١	٢	١	١	٨	١	١	١	١	١	١	١٥
١٩٧٤	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	٦
١٩٧٥	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢
١٩٧٦	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
مجموع	٦	٧	١١	١١	٦	٦	٢٥	٢١	٦	٢	٥	٤	٥	١٠٩
المتوسط الشهرى في ١٥ سنة	٤,٤	٥,٥	٧,٧	٧,٧	٧,٧	٤,٤	١٧,١	١٤,١	٤,٤	٢,٢	٣,٣	٣,٣	٣,٣	٧,٣

ليس هذا فحسب ، بل تظهر لنا عدة حقائق يمكن اثباتها فى النقاط
الآتية :

١ — بلغ متوسط الزوابع الترابية فى مدة خمسة عشر يوما حوالى
٧ر٣ يوما .

٢ — بلغت نسبة هبوب الزوابع الترابية أقصاها فى شهر يونيو ،
اذ سجل ٨٣ر يوما ، بينما سجل شهر سبتمبر أدناها ، حيث لم يتعد
حدوثها ٧ر. يوما .

٣ — ومن خلال تحليل أرقام شهر يوليو ، وجد أن احتمال حدوث
الزوابع الترابية فيه بلغ ٦٦٪ ومعنى ذلك أن شهر يوليو من الأشهر التى
تحدث أثناءها الزوابع الترابية بصورة دائمة مما يجعل من المفيد العمل
على حماية المزروعات والثروة الحيوانية ، واتخاذ الاحتياطات اللازمة
حيال ذلك .

وبالمقارنة مع دولة الكويت ، ثبت أنها كثيرا ما تتعرض لهبوب الزوابع
الترابية (الطوز) ، ففى شهر يونيو بلغ متوسط هبوب الزوابع ٨ر يوما ،
بينما لم يتعد متوسط عدد الأيام التى تهب فيها هذه الزوابع على قطر خلال
نفس الفترة ٨٣ر يوما ويرجع ذلك الى أن الكويت تحتضنها الصحراء بين
ذراعيها من جميع الجهات عدا الجبهة الشرقية التى تطل بها على مياه
الخليج العربى علاوة على عدم وجود عوائق طبيعية تمنع تقدم الرياح المحملة
بالأتربة والغبار باتجاه الكويت كما أن أغلب الرياح التى تهب عليها تأتى من
المناطق الصحراوية حيث تتميز بقوتها وسرعتها ، وعلى النقيض من ذلك
فان قطر تحيطها المياه من جهات ثلاث ، لذا يبدو اثر الزوابع الترابية ضئيلا
قياسا لما تسببه من صعوبة الحياة فى الكويت .

٤ - المنخفضات الجوية : Depresions :

من المعروف أن الكتل الهوائية بأنواعها المختلفة لا يمكن أن تستمر فترة طويلة فوق اقليم المصدر Source Region (١٢) ، وإنما تتحرك ويصيبها عادة تعديلات في صفاتها المناخية من ناحية الحرارة والرطوبة ، وبصفة خاصة في أجزائها السفلى ، وبناء عليه تتأثر قطر ابتداء من شهر أكتوبر حتى مارس (١٣) (الفترة الشتوية) بتصارع كتلتين هوائيتين تختلفان في خصائصهما ، أحدهما دافئة تأتي من العروض المدارية وتكون حرارتها مرتفعة ورطوبتها عالية والأخرى باردة قادمة من مناطق نشأتها فوق البحر المتوسط ، ويؤدي تقابل هاتين الكتلتين المختلفتين على طول مناطق جبهوية تتفق الى حد كبير مع نطاقات الضغط المنخفض المتمركزة فوق مياه الخليج العربى ، الى حدوث اضطرابات جوية وظواهر مناخية تغطى اثارها بعض الصفات المناخية للعروض التى تقع ضمنها شبه جزيرة قطر .

ولعل من أهم الظواهر المناخية مرور المنخفضات الجوية التى تنتقل عامة من الغرب الى الشرق مع اتجاه الرياح العكسية ، بحيث يسبق اقتراب الاعصار هبوب الرياح الجنوبية أو الجنوبية الشرقية وفى حالة الالتحام يصعد الهواء الدافئ فوق الهواء البارد فى جزء من الاعصار على طول الجبهة الدفئية ، مما يسبب فى سقوط الأمطار الى الشمال والشمال الشرقى والشرق من مركز الاعصار ، ومن هذه الصفة يتبين أن الاعصار لا يزال فى موقع الى الغرب من شبه جزيرة قطر . أما اذا اندفعت التيارات الهوائية الباردة بقوة لتحل محل الهواء الدفئ ، الذى اضطر الى الصعود الى أعلى على طول الجبهة الباردة ، فتسقط الأمطار التى تتميز بغزارتها وقصر فترة سقوطها فى هذه الحالة الى الجنوب والجنوب الغربى من الاعصار . وتشير هذه الخصائص الى تمركز الاعصار فوق شبه جزيرة قطر .

(12) Finch, v.c., and Trewartha, G.T. op. cit., p. 115.

(13) Wilson, op. cit., p. 23.

ومن الظاهرات التى تصاحب المنخفضات الجوية ، سقوط كمية من الأمطار فى الجزء الشرقى والجنوبى من الاعصار ، ويتمثل ذلك مع حركة تصعيد الهواء الدفئ فوق الهواء البارد ، وحدث ظاهرة العواصف الرعدية ، وفى المرحلة الأخيرة على أثر ابتعاد الانخفاض شرقا أو جنوبا بشرق أو اكتمال الاعصار occlusion يأخذ الجو فى التحسن ويصبح صحوا ميالا للبرودة ، وتعود الأحوال الجوية الى حالتها الطبيعية أثناء مرور ضد الاعصار .

٥ - التبخر Evaporation :

تعتبر عملية التبخر من الظاهرات الطبيعية وعامل من عوامل الفقد التى لابد أن توليها الدولة جل اهتمامها ، خاصة وان قطر يحكم موقعها تخضع لنظام المناخ الصحراوى الجاف فترة طويلة فى السنة تزيد على سبعة أشهر ، وفى ظل هذه الظروف تتأثر عملية التبخر بعوامل متشابهة كالحرارة والرياح والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسى ، كما أنها تتأثر بظروف المناخ المتغيرة ، ويشهد التبخر حيث يقل المطر وتصبح السماء صافية خاصة أثناء النهار كما يتزايد فى الداخل عنه على الساحل .

وعلى الرغم من تعدد العوامل التى تتدخل فى عملية التبخر ، إلا أن درجة الحرارة تعتبر من أهم العوامل التى لها علاقة وطيدة بسرعة التبخر وببطئه ، ويبدو ذلك واضحا من مقارنة المتوسط اليومى لدرجة الحرارة وكمية التبخر (خط بيئى للحرارة اليومية المتوسطة والنسب المئوية للتبخر شكل رقم (٣ - ٩ ، ٣ - ١٠ ، ٣ - ١١) ، وذلك تبعا للجدول التالى :

(١٤) جدول رقم (١٣)

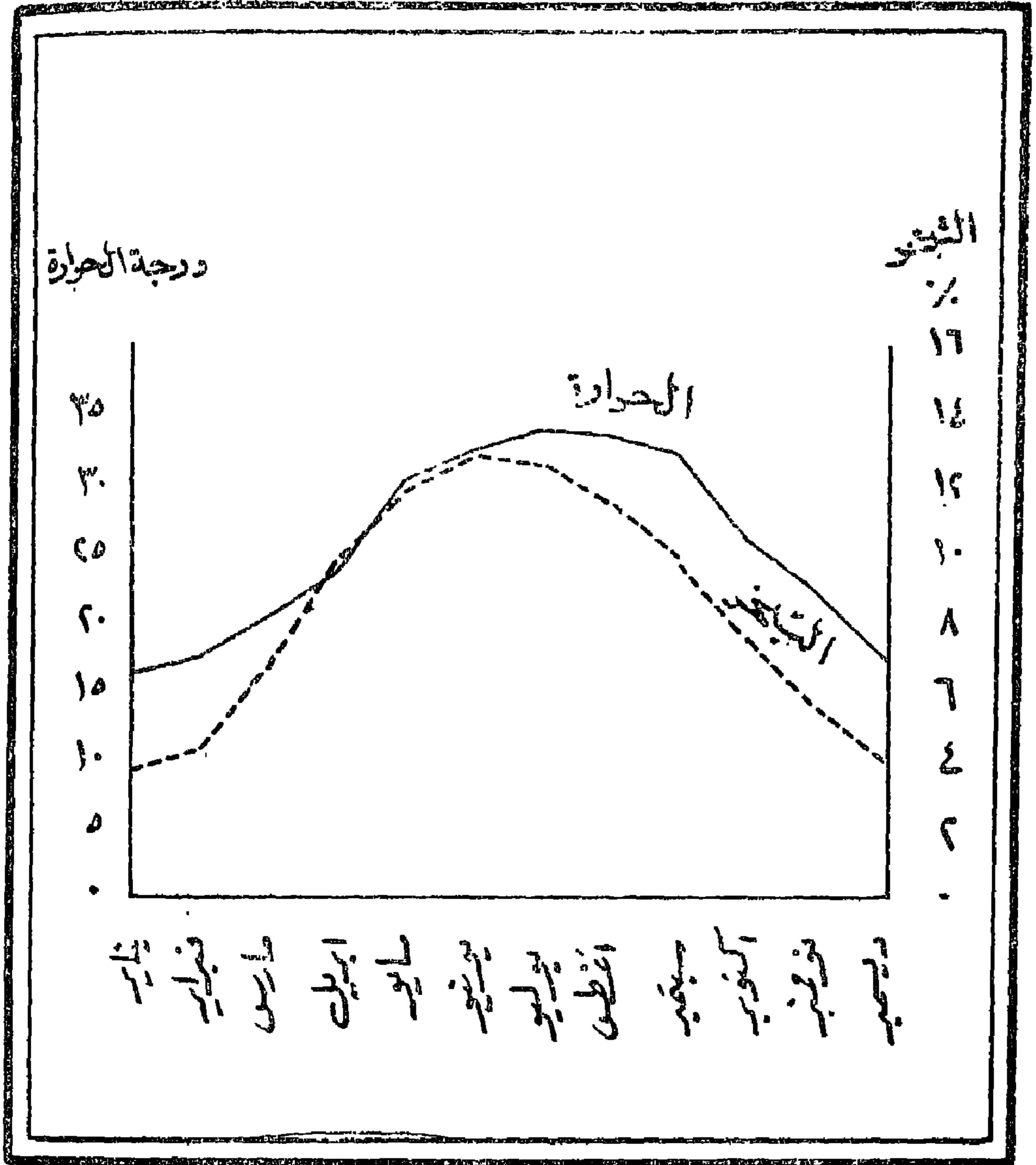
متوسط درجة الحرارة اليومية (مئوية) وكمية التبخر (١٩٧٢ - ١٩٧٦ م/اليوم)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المحطة												
روضة الفرس	٨٦	١١٠	١٥٤	٢٢٢	٢٦٨	٢٨٣	٢٨٧	٢٥٥	٢٢١	١٧٧	١٢٨	١٠
دكا	٩١	١٠٩	١٤٩	٢١٩	٢٤١	٢٥٦	٢٦٦	٢٨٥	٢٣٤	١٧٧	١٢٥	٩٨
أبو سمرة	٧٦	٨٠	١٢٣	٢٠٢	٢٤٨	٢٦٤	٢٧٤	٢٧٨	٢٠٨	١٣٥	١١١	٩١

١٩٧٦ - ١٩٧٢

(١٤) المصدر

- (١) مكتب الارصاد الجوية التابع لإدارة الطيران المدني (بالنسبة لدرجة الحرارة) .
- (ب) وزارة الصناعة والزراعة — دولة قطر (بالنسبة لمعاملات التبخر) .



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والرطوبة الشهرية
للتبخر (روضة الفرس) - سائر

يلاحظ أن درجة الحرارة تنشط كثيرا أثناء فصل الصيف لذا نجد أن عملية التبخر تزداد دائما تبعاً لذلك فتتراوح كمية التبخر ما بين ٦٣٣ مم/اليوم كحد أدنى خلال شهر يناير وهو أبرد الشهور وبين ٢١٨ مم/اليوم كحد أقصى في أكثر الشهور حرارة وهو شهر يونيو ، ولكن المعدل السنوي للتبخر بلغ خلال الفترة (١٩٧٢ — ١٩٧٦) نحواً من ١٤٠ مم/اليوم . ومن مقارنة متوسط التبخر في محطات قطر المختلفة يتبين أن معدل التبخر في روضة الفرس (شمال قطر) يبلغ ١٨٦ مم / اليوم وفي منطقة دكا ١٩٢ مم/اليوم مقابل ١٧٨ مم/اليوم في محطة أبو سمرة (جنوب غرب قطر) .

وفيما يختص بالتوزيع الجغرافي لمعدلات التبخر الشهري في محطات قطر ، فيبدو الاختلاف بينها واضحاً ، وعليه يمكن استنتاج الأمور الآتية :

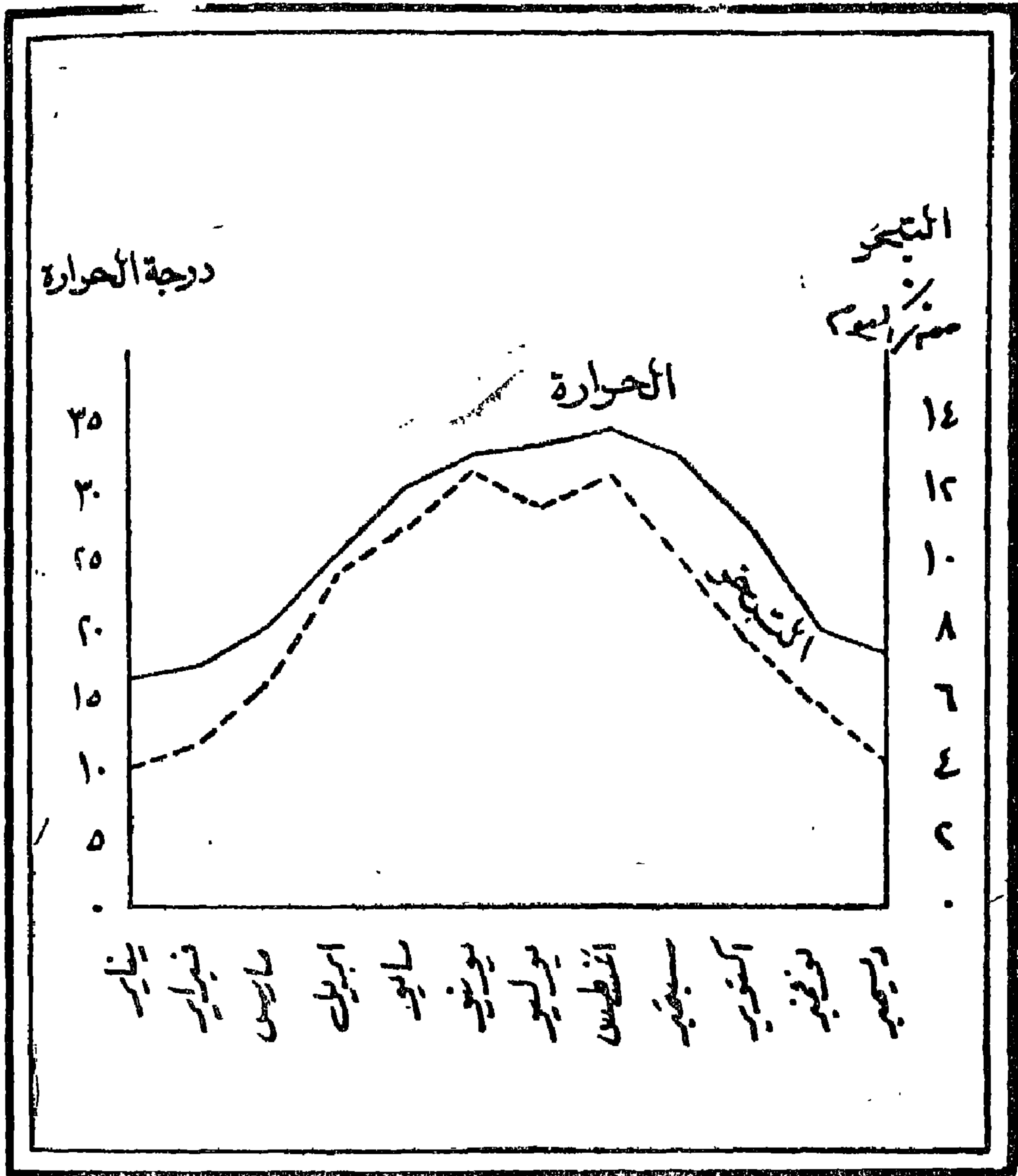
(أ) بلغ معدل التبخر أدناه في شهر يناير حيث سجلت محطة روضة الفرس ٨٦ مم/اليوم ومحطة دكا ٩١ مم/اليوم ، بينما وصلت كمية التبخر في محطة أبو سمرة إلى ٧٦ مم/اليوم مما يدل على أنها أقل المحطات الثلاثة .

(ب) يبلغ هذا المعدل أقصاه في شهر يوليو بالنسبة لمحطة روضة الفرس إذ سجلت ٢٨٧ مم/اليوم بينما يعتبر شهر أغسطس أكثر الشهور حرارة بالنسبة لمحطتي دكا وأبو سمرة وبالتالي ترتفع نسبة التبخر لتصل في الأولى إلى ٢٨٥ مم/اليوم وفي الثانية إلى ٢٧٨ مم/اليوم .

(ج) تتساوى نسبة التبخر في كل من محطتي روضة الفرس ودكا ، إذ تبلغ في الفترة الممتدة من ديسمبر حتى نهاية أبريل ٢٩٪ في حين تقل هذه النسبة في محطة أبوسمره ، إذ لم تزد على ٢٧٪ ويعزى ذلك إلى موقع محطة أبوسمره على الساحل مما يؤدي إلى ارتفاع الرطوبة في الجو وبالتالي انخفاض نسبة التبخر .

(د) تبلغ نسبة التبخر في قطر ٢٨٣٪ خلال أشهر الشتاء ، ولكنها تزيد على ذلك في أشهر الصيف حيث بلغت ٣١٪ .

(هـ) والجدير بالذكر أن معدلات التبخر تزداد زيادة ثابتة من شهر فبراير حتى شهر يونيو ، إذ تبلغ نسبة التبخر العام خلال هذه الفترة (م ١٤ — الجغرافيا الطبيعية) .



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخير
(محطة دكا)

للفترة ١٩٧١ - ١٩٧٦

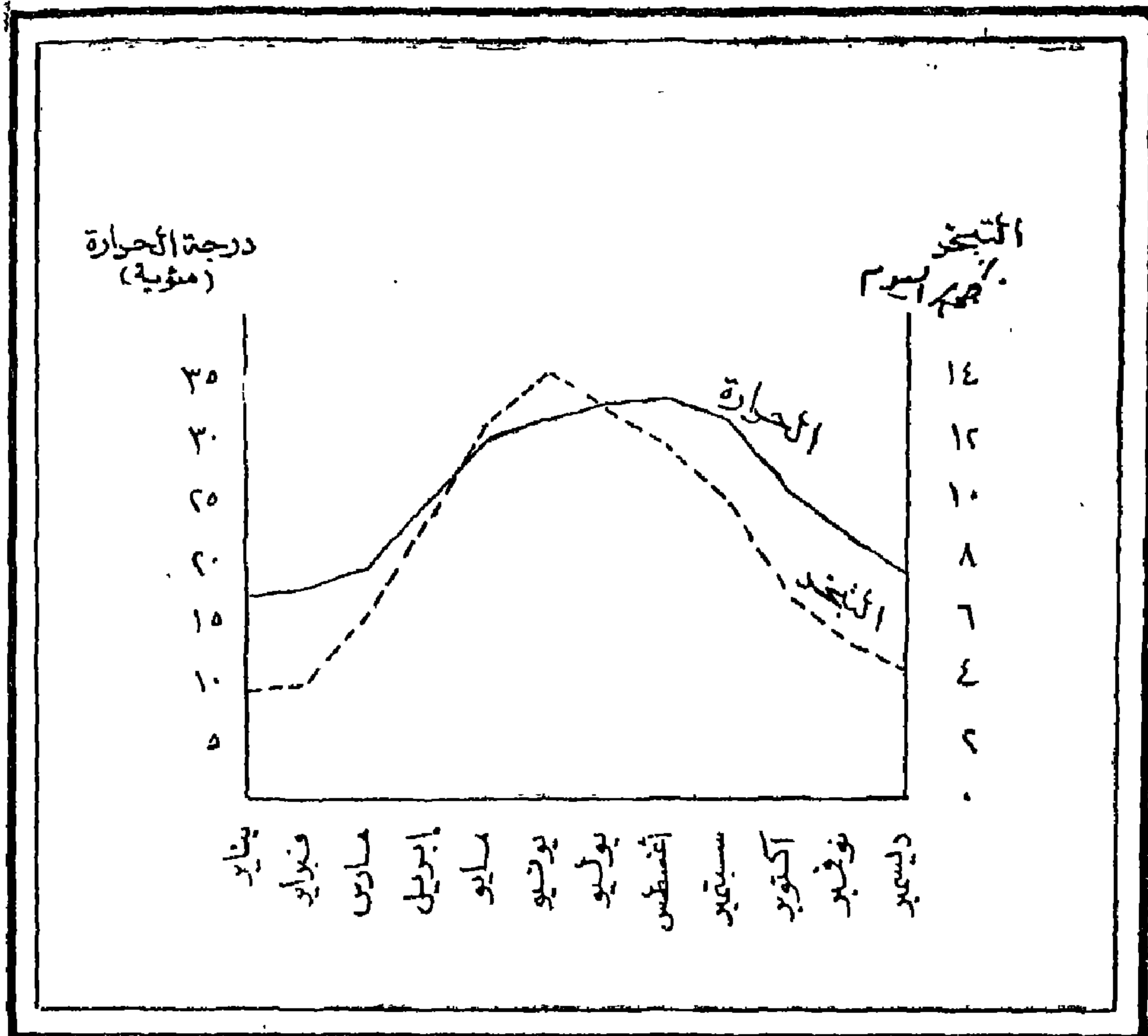
٥٧٪ مقابل ٥٧٫٩٪ فى محطة روضة الفرس ، ٥٥٪ فى محطة دكا ،
٥٨٪ فى محطة أبو سمرة ، وترجع زيادة نسبة التبخر فى كل من روضة
الفرس وأبو سمرة الى زيادة سرعة الرياح الشمالية الغربية او الغربية
فى تلك الفترة .

(و) ان النقص المفاجئ فى كمية التبخر فى نهاية شهر يوليو
(بالنسبة لمحطة روضة الفرس) ونهاية شهر أغسطس (بالنسبة لمحطتى
دكا وأبو سمرة) يفسر اثر ارتفاع نسبة الرطوبة فى الجو وانخفاض سرعة
الرياح التى تصل تقريبا الى حالة من الثبات بحيث لا تتعدى سرعتها فى
المعدل ٩٫٤ كم/ الساعة .

(ز) ازداد كمية التبخر فى الداخل عنها فى المناطق الساحلية ،
ويظهر هذا واضحا من مقارنة أرقام محطتى أبو سمرة التى تقع على
الساحل الجنوبى الغربى لشبه جزيرة قطر ، ودكا الواقعة الى الجنوب
الغربى من الدوحة ، وذلك فى الفترة ما بين أغسطس — وابريل ، اذ
بلغت نسبة التبخر فى الأولى ٦٠٪ بينما تصل الى ٦٤٫٨٪ فى الثانية ،
ويعود ذلك الى صفاء الجو وازدياد كمية الاشعاع الشمسى وبالتالى ارتفاع
قيم الحرارة فى المحطة الثانية ، بينما يقل اثر هذه العوامل فى المحطة
الأولى مما يقلل من كمية الفاقد من المياه عن طريق التبخر .

٦ - الرطوبة Humidity :

تعتبر الرطوبة من عناصر المناخ الهامة ، فهى تختلف من مكان الى
آخر ومن وقت الى آخر ، وتعود أهمية الرطوبة الى كونها دليلا على
سقوط الأمطار ، كما أن لها اثرا على الاشعاع الأرضى ، حيث تعمل على
تنظيم عملية فقدان الأرض لحرارتها ، فضلا عن ذلك فان لنسبة الرطوبة
فى الجو علاقة بمقدرة الانسان على تحمل درجات الحرارة ، اذا نلاحظ
فى دراسة معدلات الرطوبة النسبية فى قطر
Average annual
Relative Humidity تبعا للجدول التالي :



المتوسط اليومي لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للرطوبة (محطة أوسم)

١٩٧٥ - ١٩٧٦

شكل (٣ - ١١)

جدول رقم (١٤) (١٥)

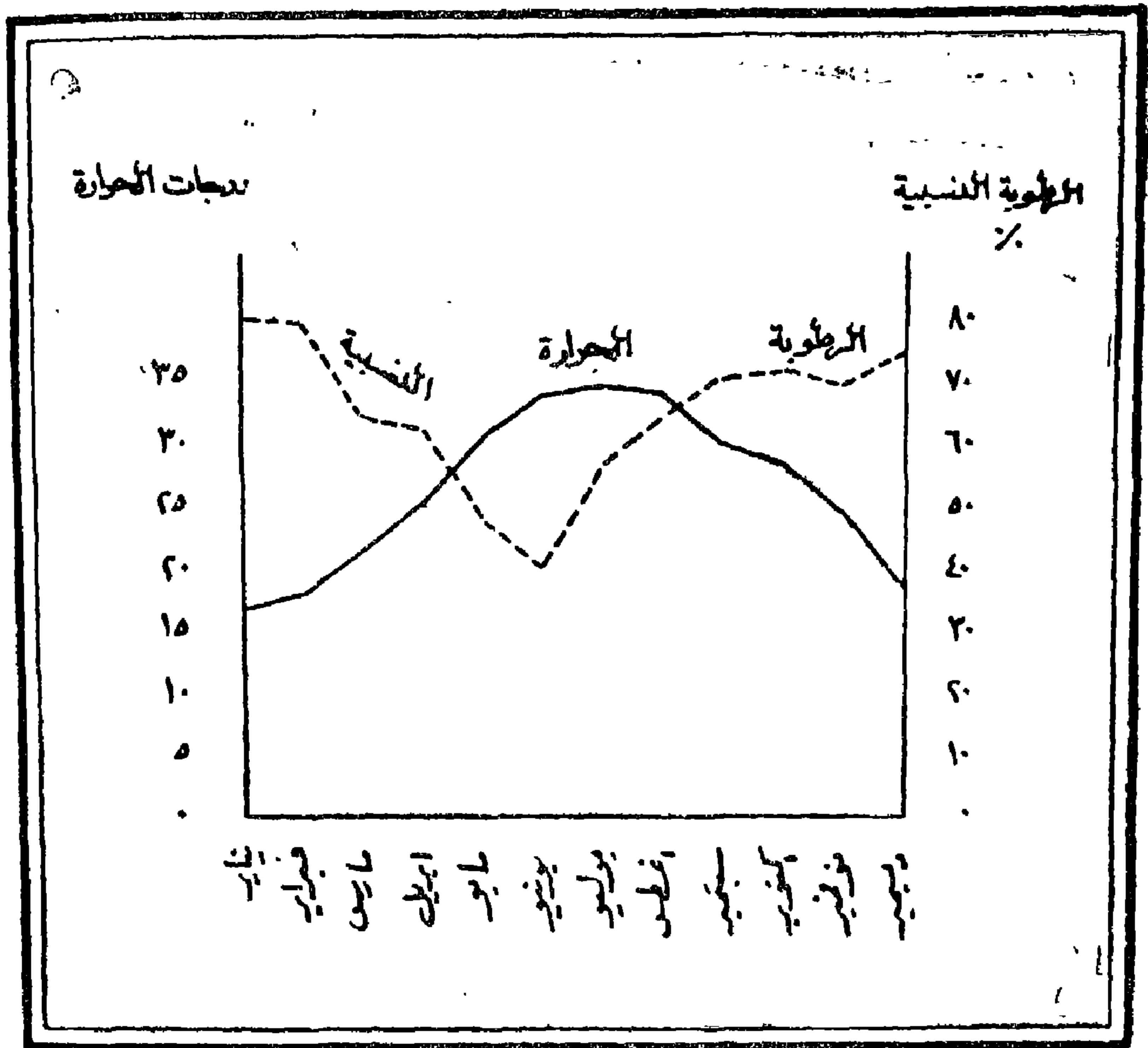
الرطوبة النسبية (مئوية) الفترة (١٩٧٢ — ١٩٧٦)

المعدل العام الشهرى	الدوحة	العامة (الجنوب)	دكا (الوسط)	روضة الفرس (الشمال)	المحطة الشهر
٧٤	٨٠	٧٣	٦٨	٧٤	يناير
٧٢	٨٩	٧١	٦٩	٧٠	فبراير
٦٥	٦٤	٦٦	٦٣	٦٧	مارس
٥٩	٦٢	٦١	٥٣	٦٠	أبريل
٤٨	٤٨	٤٩	٤٤	٥١	مايو
٤٦	٤٠	٤٨	٤٧	٥٠	يونيو
٥١	٥٦	٤٩	٤٧	٥١	يوليو
٥٨	٦٤	٥٦	٦٢	٦٠	أغسطس
٦٣	٧٠	٦٤	٥٦	٦٣	سبتمبر
٦٥	٧١	٦٣	٦٢	٦٦	أكتوبر
٦٧	٦٩	٦٨	٦٢	٧٠	نوفمبر
٧٢	٧٤	٧٠	٧٠	٧٥	ديسمبر
% ٦٢	% ٦٥	% ٦٢	% ٥٨	% ٦٣	المعدل السنوى

(١٥) المصدر

(١) مكتب الارصاد الجوية التابع لادارة الطيران المدني (بالنسبة
للدوحة) .

(ب) وزارة الصناعة والزراعة — دولة قطر (بالنسبة لبقية
المحطات) .



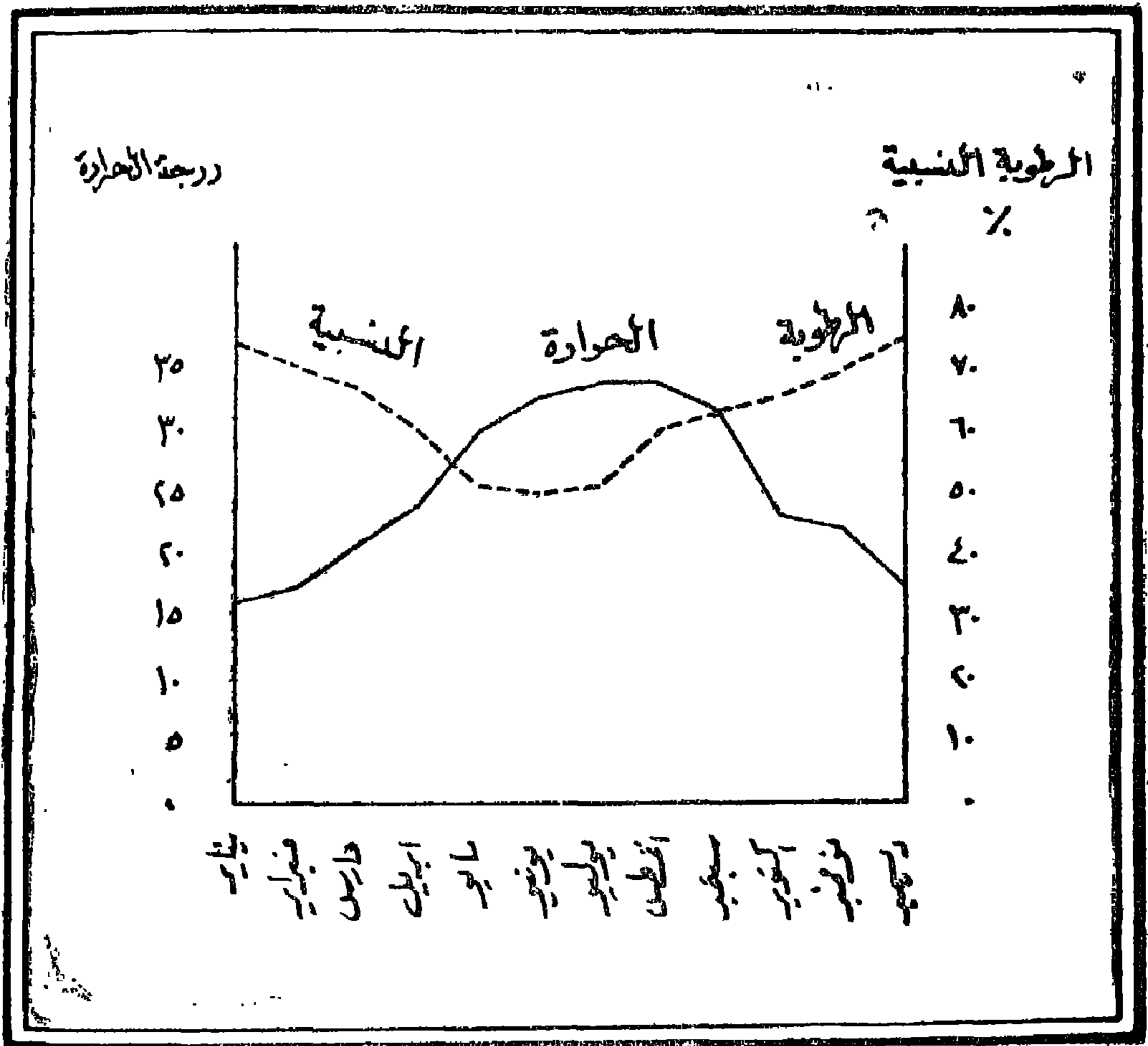
المتوسط الشهري لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية في مدينة الدوحة

ان المعدل السنوى للرطوبة النسبية يبلغ فى محطة روضة الفرس ٦٣٪ مقابل ٥٨٪ فى محطة دكا و ٦٢٪ فى محطة العامرية ، بينما سجلت مدينة الدوحة ٦٥٪ . وتعكس هذه النسب اثر الخليج كمسطح مائى فى ارتفاع نسبة الرطوبة فى المناطق الساحلية ، اذ نلمس هذا الارتفاع فى الرطوبة النسبية فى مدينة الدوحة نظرا لوقوعها على الساحل الشرقى قريبة من مياه الخليج ، بالاضافة الى تعرضها لهبوب الرياح الجنوبية الشرقية الدفينة الرطبة . ويبدو ان معدل الرطوبة يتناقص بنسبة تتراوح ما بين ٢ - ٧٪ فى الداخل عنه على الساحل وربما يصل الى ١٠٪ (١٦) . ويفسر لنا ذلك ان المناطق الداخلية تصلها الرياح جافة نسبيا .

ويتضح من خلال تحليل (الاشكال البيانية) ارقام (٣ - ١٢ ، ٣ - ١٣ ، ٣ - ١٤ ، ٣ - ١٥) التى تظهر العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، ان هذه العلاقة تبدو سالبة بمعنى ان المنحنى البيانى الصاعد لدرجة الحرارة يقابله بالمثل منحنى بيانى هابطا للرطوبة النسبية ، حيث يلاحظ ان جميع المحطات تشترك فى ظاهرة واحدة هى ارتفاع درجة الحرارة فى الفترة ما بين ابريل حتى سبتمبر وانخفاض الرطوبة النسبية .

ومهما يكن من امر فان الرطوبة النسبية تبلغ ادناها ما بين مايو ويوليو وهى الفترة التى تبلغ فيها درجات الحرارة اقصاها ، الا ان هناك تفاوتاً نسبياً بين بعض المحطات ، فنجد ان الرطوبة النسبية لا تقل فيها باى حال من الأحوال عن ٥٠٪ فى محطة روضة الفرس ، بينما تصل الى ٤٠٪ فى مدينة الدوحة والى ٤٤٪ فى محطة دكا ، فى حين بلغت نسبتها ٤٧٪ فى محطة العامرية . ويؤكد ذلك ان ارتفاع درجة الحرارة فى مدينة الدوحة يؤدى بالتالى الى انخفاض الرطوبة النسبية اثناء تلك الفترة .

يبلغ ادى معدل للرطوبة النسبية فى محطة روضة الفرس فى شهر يونيو حيث سجلت ٥٠٪ بينما بلغ اقصاها فى شهر ديسمبر والتى وصلت الى ٧٥٪ ، كما ان الرطوبة النسبية تقل فى اشهر الصيف عن ٥٩٪ فى



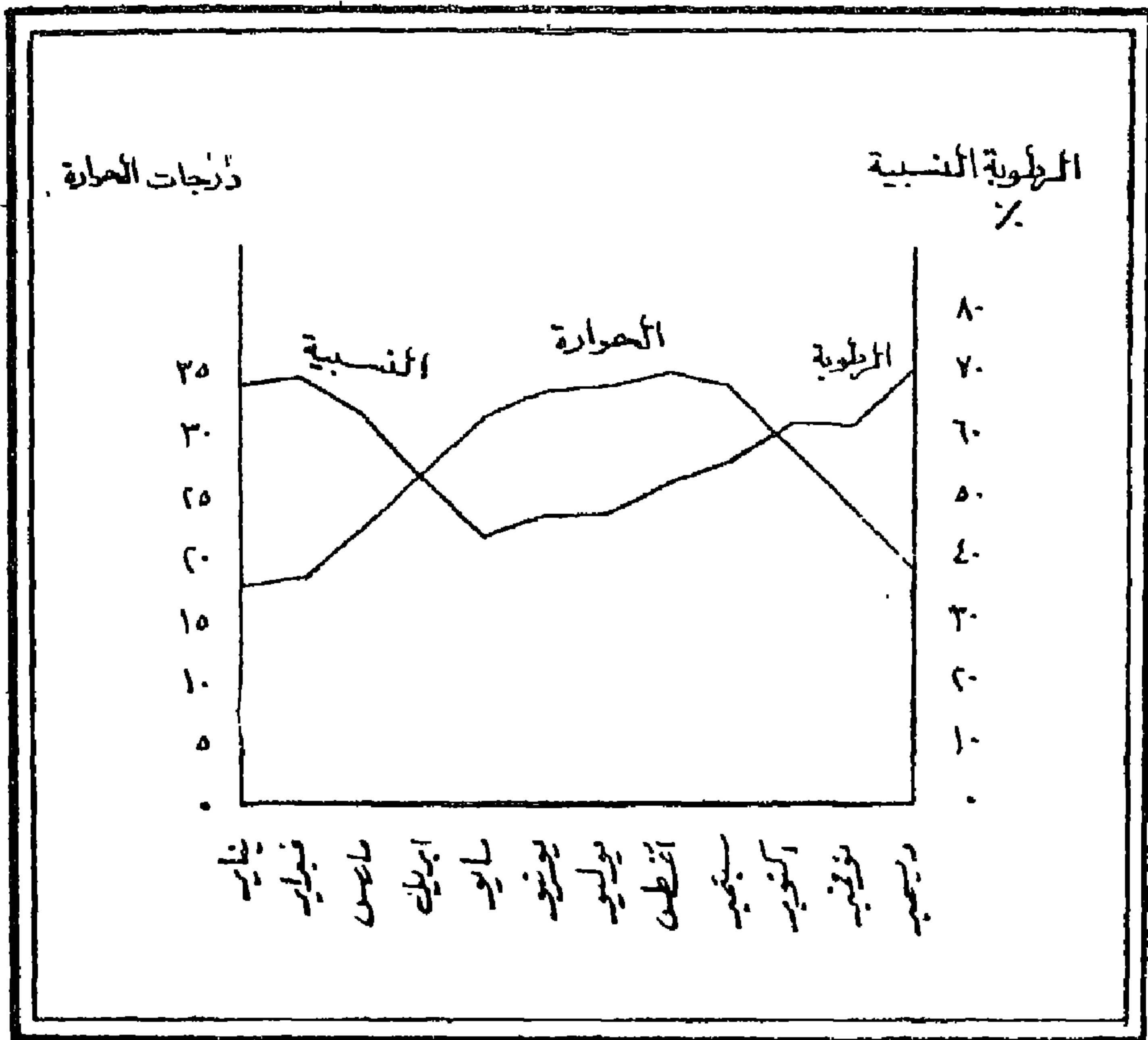
المتوسط الشهري لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية (محطة بوضنة الفين)

حين تزيد على ٧٠٪ خلال أشهر الشتاء (الفترة ٧٢ — ٧٦) وتتفاوت الرطوبة النسبية من سنة الى أخرى ، فقد سجل عام ١٩٧٢ أقصى معدل لها حيث تجاوزت ٦٧٪ ، أما أدنى معدل لها فقد وصل في عام ١٩٧٣ الى ٥٦٪ بينما تراوحت في بقية السنوات ما بين ٦٠ — ٦٧٪ .

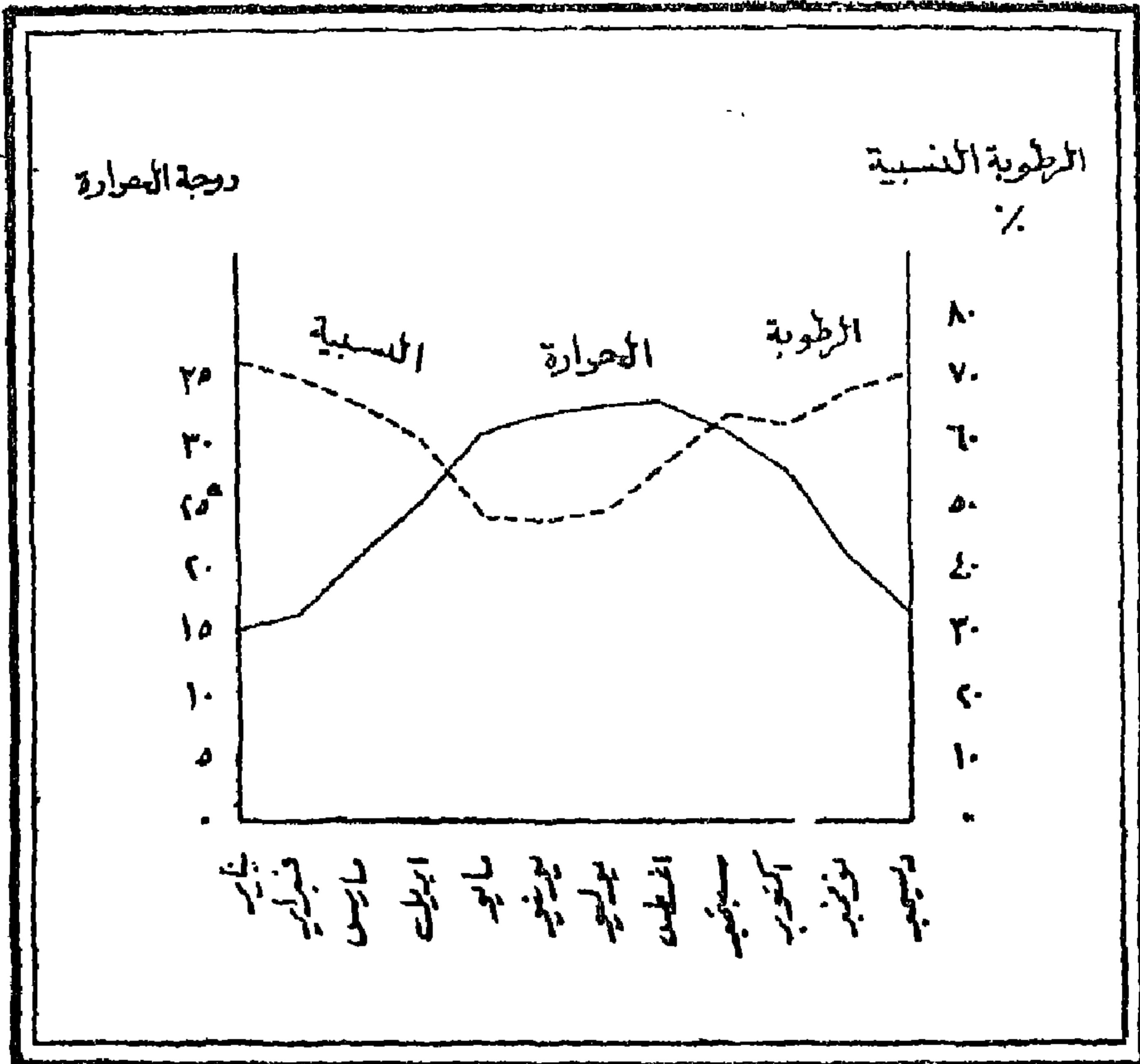
تتناقص الرطوبة النسبية تدريجيا خلال شهرى مايو ويونيو فلم تزد على ٥٠٪ ، ويرجع ذلك الى العلاقة العكسية بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية ، الا ان هناك ارتفاعا مفاجئا في الرطوبة في اواخر شهر يوليو عندما يمتد تأثير النطاق الاستوائى لالتقاء الرياح Intertropical Convergence Belt أو كما يطلق عليه «الجبهة الموسمية» Monsoon Front ليشمل السواحل الشرقية للجزيرة العربية ومنطقة الخليج العربى ، فيعمل على تكوين منطقة اعصارية تساعد على ارتفاع الرطوبة النسبية التى تصل أحيانا الى أكثر من ٩٠٪ خلال الليل (١٧) وهذه الزيادة في الرطوبة النسبية التى تصل الى أقصى معدلاتها في يوليو وأغسطس وجزء من سبتمبر ، تجعلها أكثر ارهاقا من أى وقت في السنة .

بلغ المعدل السنوى للرطوبة النسبية في محطة دكا ٥٨٪ الا أن شهر مايو سجل أدنى معدل لها حيث بلغت ٤٤٪ في حين سجل شهر ديسمبر أعلى المعدلات ، اذ لم تقل عن ٧٠٪ ، كما انها تتراوح ما بين ٤٣ر٨٪ ، ٤٧ر٤٪ : ٤٦ر٥٪ في الأشهر مايو ويونيو ويوليو على الترتيب وهى أقل المعدلات على الاطلاق ويبلغ معدل الأشهر الثلاثة ٤٥ر٩٪ وهى تقل عن المعدل العام بنسبة ١٢٪ تقريبا .

تختلف الرطوبة النسبية من سنة الى أخرى اختلافها من شهر الى آخر ، فيلاحظ خلال الفترة (١٩٧٢ — ١٩٧٦) ان الرطوبة النسبية في محطة دكا لم تتعد ٦٠٪ خلال أربعة أخماس المدة بينما انفراد عام ١٩٧٢ بأعلى المعدلات التى بلغت خلاله ٦٢٪ ويعزى ذلك الى بعد هذه المحطة النسبى عن تأثير المسطحات المائية ، علاوة على وصول رياح جافة اليها ، ويفسر ذلك قلة الأمطار الساقطة على بعض الأجزاء الداخلية من قطر .



المتوسط الشهري للحرارة والرطوبة النسبية (محطة دكا)



المتوسط الشهري للحرارة والرطوبة النسبية (محطة العامرية)

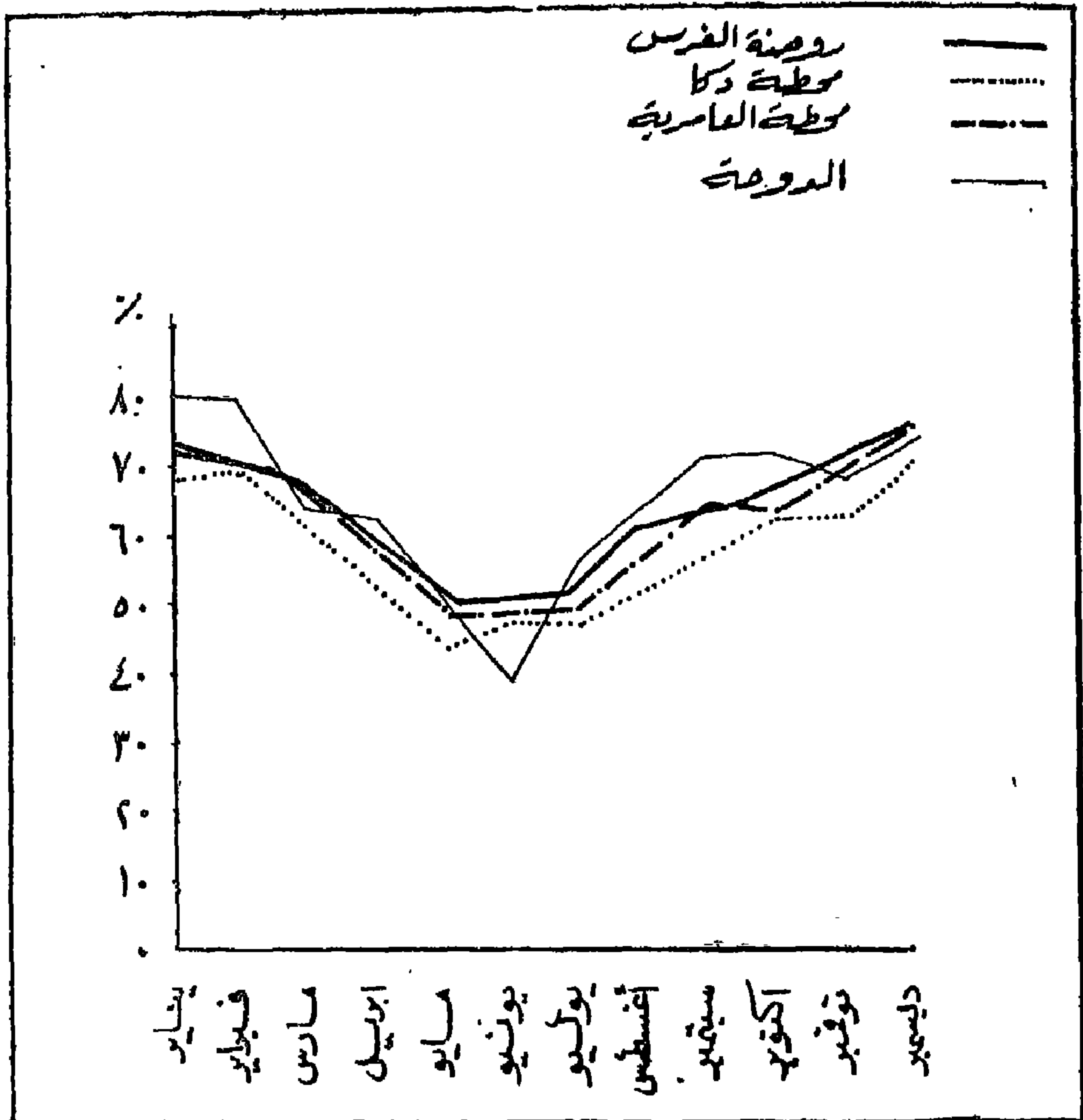
أما محطة العامرية فقد بلغت الرطوبة النسبية فيها ٦٢٪ كمعدل عام ، إلا أن أدنى المعدلات التي سجلت خلال شهر يونيو لم تتجاوز ٤٩٫٤٪ وإن أعلاها لم يزد في شهر يناير على ٧٢٫٦٪ كما يلاحظ أن أشهر الشتاء لا تقل فيها الرطوبة النسبية عن ٦٠٪ أما أشهر الصيف فقد بلغت خلالها ٥٠٪ .

أما فيما يتعلق بالرطوبة النسبية في مدينة الدوحة ، فيلاحظ أن معدلها العام بلغ خلال الفترة (١٩٦٢ — ١٩٧٦) نحو ٦٥٪ ، وهي بالمقارنة مع بقية المحطات تعتبر أعلى معدلات الرطوبة في قطر ، وواضح كذلك أن شهر يونيو سجل أدنى معدلات للرطوبة النسبية فكانت ٤٠٪ ، بينما وصلت في شهر يناير الذي سجل أعلى معدل لها إلى ٨٠٪ ويبدو أن ٥٠٪ من الفترة لم يقل فيها معدل الرطوبة النسبية عن ٧٠٪ ، في حين نجد أن بقية الأشهر تتذبذب فيها هذه المعدلات انخفاضا في شهرى مايو ويونيو التي تراوحت فيها ما بين ٤٨٪ ، ٤٠٪ على التوالي ، وارتفاعا في شهرى مارس وأغسطس التي تساوى فيهما معدل الرطوبة حيث بلغ ٦٤٪ (الرطوبة النسبية رقم ٣ — ١٦) .

ومن هذه المعطيات نتضح لنا أمور هامة يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

(١) سجلت الدوحة أعلى معدلات الرطوبة النسبية السنوية حيث بلغت ٦٥٪ ، في حين سجلت محطة دكا أدنى معدل وصل إلى ٥٨٪ ، ويفسر لنا هذا التباين أثر مياه الخليج العربى المباشرة في العمل على زيادة الرطوبة النسبية في الجو على طول السواحل وخاصة الشرقية منها ، وانخفاضها كلما بعدنا عن الساحل باتجاه الداخل ، كما يوضح لنا إلى حد ما أثر عامل الرياح في زيادة الرطوبة النسبية في المواقع الساحلية خاصة إذا هبت من الجنوب الشرقى ، إلا أنها تتميز في هذه الحالة بالحرارة والرطوبة النسبية العالية .

(ب) يتراوح معدل الرطوبة النسبية ما بين ٦٠ — ٨٠٪ خلال أشهر الشتاء بينما ينحصر هذا المعدل ما بين ٤٠ — ٥٠٪ في أشهر الصيف ، ويدل ذلك على أن الشتاء هو فصل المطر في قطر ، في حين يعتبر فصل الصيف جفاف مطلق Absolute Drought ، ترتفع فيها درجة الحرارة،



الرطوبة النسبية

شكل (٣ - ١٦)

ويزيد الفأقد من الماء عن طريق التبخر ، وتسوء الأحوال الجوية المرهقة ، وتنشط خلالها الزوابع الترابية التى تستمر أحيانا عدة أيام .

(ج) تبدأ معدلات الرطوبة النسبية فى الزيادة اعتبارا من شهر سبتمبر حتى شهر يناير ، تأخذ بعدها فى الانخفاض التدريجى حتى تصل الى أدنى مستوى لها أثناء أشهر الصيف الثلاثة الرئيسية وهى مايو ويونيو ويوليو ، وليس معنى ذلك أن أثر الرطوبة ينعدم تماما فى هذه الفترة ، بل ان الارتفاع فى درجات الحرارة التى لا تقل عن ٣٥ م تزيد من صعوبة تحمل الأحوال الجوية المرهقة ، الا أن هناك فترات قصيرة فى الصيف تهب فيها رياح شمالية منعشة تعرف برياح البارح (١٨) وتعمل على تلطيف الجو وانخفاض درجات الحرارة نسبيا .

٧ — الأمطار :

تقع شبه جزيرة قطر ضمن النطاق الصحراوى الذى يمتد بين ١٨ — ٣٠ درجة شمالا وجنوبا، وتخضع لنطاق المطر الشتوى من ناحية الشمال لنطاق المطر الصيفى من ناحية الجنوب ، ويؤدى ذلك الى ظاهرة هامة لها علاقة بخصائص الانتقال المناخى ، وهى بموقعها القريب من الهامش الانتقالى الشمالى تتأخم نطاق المطر الشتوى للبحر المتوسط الذى يتميز فى هذا الفصل بانحدار حرارى يتركز فى وسطه ، مما يبعث النشاط فى تيارات هوائية نفثة Jet streams (١٩) تسبب حالة من الاضطراب فى أحوال الطقس وتعمل على هطول الأمطار ، بالاضافة الى ذلك فانها تخضع أحيانا لتأثيرات التيارات الهوائية الرطبة التى تتحرك من الشرق easterly Moving Moist Air streams والمؤثرات الجنوبية التى تنتقل من المحيط الهندى وبحر العرب الى الخليج العربى ، وسيوضح ذلك أثناء دراسة توزيع المطر فى قطر .

(١٨) عادل عبد السلام . المرجع السابق . نفس الموضوع . ص ١١٦ .

(١٩) صلاح الدين بحرى « موارد الماء بالصحارى العربية » القاهرة .

مجلة البحوث والدراسات العربية . العدد الثامن . ابريل ١٩٧٧ . ص ١١١ .

(١) توزيع كمية الأمطار السنوية :

تتفاوت كمية المطر السنوى بين مختلف المناطق فى قطر تفاوتاً بيناً ،
اذ يمكن أن نميز بين مساحات تستقبل كميات لا بأس بها من الأمطار ،
وتتركز هذه المساحات فى الأطراف الشمالية الغربية والجنوبية الغربية ،
يضاف إليها منطقة الدوحة وضواحيها ، وجزء من ساحل قطر الشرقى الى
الجنوب من الدوحة ومساحات أخرى تتميز بالجفاف النسبى ، يكون سقوط
المطر فيها قليلاً وهى منطقة وسط قطر .

ومهما يكن من أمره فانه من الضرورى بادية ذى بدء وضع أيدينا
على أهم العوامل التى من شأنها أن تفسر التفرع والتباين فى كمية المطر
السنوية ، وهى ذات علاقة بالضوابط التالية :

١ - الموقع المناسب من المنخفضات الجوية :

تغزو قطر من جهة الغرب منخفضات جوية ، تجذبها مناطق الضغط
المنخفض المتمركزة فوق السطح المائى للخليج العربى ، نتيجة للتباين بين
خصائص الماء واليابس فى اكتساب الحرارة وفقدانها ، فعندما تصل
الى رأس الخليج العربى تغير اتجاه سيرها فجأة وتنحرف نحو الجنوب
الشرقى (٢٠) حتى شبه جزيرة قطر التى تستقبلها بجهتها الشمالية أو
الشمالية الغربية ، مما يتيح فرصة أكبر لسقوط الأمطار على الرغم من
انها تصل الى هذه العروض منهكة نظراً لفقدانها جزءاً من حملتها أثناء
مرورها فوق بلاد الشام ، تقل فاعليتها وتأثيرها كلما ابتعدنا محورياً نحو
الجنوب الشرقى ، ولا نستطيع أن نقدر جملة العوامل التى تفسر حركة
المنخفضات الجوية على تلك المسارات ، كما أننا لا نستطيع أن نتابع
احتمالات التغير فى خط سير كل منخفض ، الا أننا يمكن أن ندرك أن حركة
المنخفضات قد تختلف من سنة الى أخرى ، بمعنى أن بعض السنوات فى
قطر قد تتاح لها فرص أكثر لوصول المنخفضات الجوية ، بينما تتناقص هذه
الفرص فى بعضها الآخر (وخاصة الفترة ٧٢/٧١) كما حدث فى الفترة
٧٦/٧٥ التى ظهرت فيها احتمالات التغير بالزيادة وجدول رقم (١٥)
يوضح توزيع كمية الأمطار خلال الفترة ٧٢/٧١ — ٧٦/٧٥ لبعض محطات
مختارة .

(٢٠) عبد العزيز طريح شرف « الجغرافيا المناخية والنباتية »
الاسكندرية ، دار المعارف ، ١٩٦٠ ص ١٠٨ .

جدول رقم (١٥)

كمية الأمطار السنوية فى جميع المحطات (بالمليمتر)
(الفترة ٧٢/٧١ — ٧٥/٧٦)

المعدل السنوى	الفترة					المحطة
	٧٦/٧٥	٧٥/٧٤	٧٤/٧٣	٧٣/٧٢	٧٢/٧١	
٦٦,٦	٢٠٥,٧	٦٢	٢٩	١٠,٤	٢٥,٨	الرويس
٧٨,٨	٢٢١,٥	٧٤,٢	٧٣,٧	٨,٦	٦٠,٩	مسيكة
٧٤,٧	١٩٤,٢	٦٣,٣	٥٠	٢١,٧	٤٤,٢	المأجده
٩٤,٥	١٨٩,٢	٦٦,٨	٥١	٢٤,٧	١٤٢,٠	روضة الفرس
٢٩,٤	١,٢	٤٩,٧	١٦,٢	٢٤	٦٥,٧	الرشيدية
٢٥,٧	٥	٥٦,٤	١٧,٣	٢١,١	٢٨,٧	الزيتية
٤٨,٧	٦١,٤	٧٢,٤	٢٤,٤	٢٤,٧	٦٠,٦	أبو تيله
٢٦,٥	٤,٧	٦٧,٣	١٥,٩	١٥,٨	٢٨,٨	العطورية
١٩,٨	—	٤١,٩	١١,٧	١٥	٣٠,٢	الخبيب
٤٠,١	١٢٤,١	١٩	٢٦,٥	٢٣	١٧,٧	دخان
٥٩,٥	٩٧,١	٨١,٦	٦٠,٣	٢	٣٦,٧	النصرانية
١١,٢	—	٣,٨	٥,١	١٣	٤٤,٣	أم القهاب
١١,٨	—	١٣	٧,٦	١٤	٢٤,٦	الشجانية
٢٤,٥	—	٤٤,٣	٢٤,١	٨	٤٥,٩	روضة راشد
٥٦,٨	١١٨,٧	٧٥,٥	٤٩,٤	٢٠,٦	١٩,٨	السيلية
٣٥,٩	١١٨,٧	٧٥,٥	٤٩,٤	٢٠,٦	١٩,٨	أم رباب
٤٤,٤	١١٧	٤٨,٥	٥٦,٧	—	—	الوكير
٢٥,٤	٧	٣٣,٣	٦٢,٨	٢٤	٥٦,٢	امسعيد
٦٧	١١١,٦	٨١,١	٥٢,٩	٤١	٤٨,٤	الكرعانة
٥٠,٦	١١٧,٢	٧٠,٤	—	٢٠,٦	٤٥	العامرية
٥٧,٨	١١٦,٥	٥٣,٧	٨٢	١٥,٦	٢١,١	الخرارة
٦٧,٤	١٣٧,٧	٤٢,٥	١٠٠	١٨	٣٨,٦	مزوعة ترينا

ملحوظة: المعدل السنوى لكل محطة = مجموع كمية الأمطار
عدد السنوات (طول الفترة)

فمحطة الرويس الواقعة فى اقصى الطرف الشمالى من قطر استقبلت ما يزيد على ٢٠٥ مم من المطر ، بالمقابل فان كمية المطر التى حصلت عليها نفس المحطة فى الفترة ٧٢/٧١ بلغت ٢٥٨ مم ، فى حين أن نصيبها بلغ ١٠٤ مم فى الفترة ٧٣/٧٢ .

أما محطة مسيكة الواقعة شمال غرب قطر فقد نالها من الأمطار فى الفترة ٧٦/٧٥ ما يربو على ٢٢١ مم ، وهى كمية جديرة بالاهتمام اذا ما حاولنا مقارنتها مع امطار الفترة ٧٣/٧٢ التى بلغت كميتها ٨٦ مم ، كما سجلت محطة دخان الواقعة فى منتصف الساحل الغربى لقطر قيما متغيرة فى كمية المطر السنوية بالزيادة والنقصان ، ففي الفترة ١٩٧٦/٧٥ بلغت الكمية أكثر من ١٢٠ مم ، بينما لم تزد فى الفترة ٧٣/٧٢ على ١٣ مم ، وتكون الأمطار اما شتوية أو ربيعية لارتباطها بوصول المنخفضات الجوية، الا أن كمية الأمطار تخضع للمسار الذى يتحرك فيه المنخفض ، ومدى تأثير شبه الجزيرة بهذه الحركة ، كما تتعلق بطبيعة المنخفض وخصائصه وسرعة الرياح المصاحبة له .

٢ - صفة التضاريس :

توجد علاقة قوية بين كمية المطر الساقطة وصفة التضاريس وتتجلى هذه العلاقة من واقع كمية الأمطار التى تسقط فوق الجزء الجنوبى الغربى من قطر (منطقة التلال المرتفعة) اذ بالرغم من أن اقصى ارتفاع للتضاريس لا يزيد على ١٠٣ مترا فوق سطح البحر ، الا أن لهذه الظاهرة التضاريسية البسيطة اثارا هاما فى خلق نوع من الظاهرات المناخية تتمثل فى نشأة بعض المنخفضات المحلية تتمركز فى الجزء الجنوبى من قطر(٢١) وتتسبب فى سقوط كمية مستوية من الأمطار لا يستهان بها ، لما لها من فائدة عظيمة للقبائل الرعوية فى تلك المناطق ، ويظهر ذلك جليا من دراسة الذى يشير الى أن كمية الأمطار فى محطة الكرعانة الواقعة فى الجزء الجنوبى الغربى بلغت ١١١٦ مم فى الفترة ٧٦/٧٥ بالاضافة الى محطة العامرية التى تقع الى الجنوب من المحطة السابقة ، فقد بلغت ما قيمته ١١٧٢ مم من

(21) Pike, op. cit., p. 65.

الأمطار السنوية ، وما من شك فى أن كمية كهذه كفيلة بنمو نباتى يبرز قيمتها الفعلية لأنها تسقط خلال أشهر الشتاء .

٣ — شكل الساحل :

لعل هناك علاقة بين شكل الساحل وتعرجاته وبتوئاته وبين الرياح واتجاهاتها وتحرك المنخفضات الجوية الاعصارية ، وتتمثل هذه الرابطة فى تحديد الزاوية التى تنشأ من التقاء حركة الهواء الأفقية مع خط الساحل ، اذ يمتد القوس القطرى من الجنوب الى الشمال بمحور طولى يواجه تحركات الرياح المصاحبة للمنخفضات الجوية ، فتصطمم به وتسقط أمطارا تتباين فى كميتها من مكان الى آخر على طول الساحل ، فالأطراف الشمالية والشمالية الغربية التى تهب عليها الرياح متعامدة مع خط الساحل تستقبل كمية من الأمطار تفوق تلك التى تسقط فوق المناطق التى تكون فيها حركة الرياح محاذية للساحل أو شبه عمودية عليه ، فمحطة مسيكة الواقعة عند الطرف الشمالى الغربى تستقبل كمية من المطر تبلغ ٢٢١٥ مم ، ويرجع ذلك الى تعامد حركة الرياح القادمة من الشمال الغربى على خط الساحل ، بينما بلغت تلك الكمية فى محطة دخان خلال نفس الفترة ١٢٤٠ مم أى أن كمية المطر فى المحطة الأولى بلغت أقل قليلا من ضعف الكمية الساقطة فوق المحطة الثانية ، ويكشف ذلك عن النقص الملحوظ فى كمية المطر السنوى على طول الساحل الغربى بالاتجاه جنوبا ، ويؤكد ذلك أن كمية المطر فى محطة أم باب التى تقع الى الجنوب من دخان بلغت فى ذات الفترة ١١٨٧ مم ، فى حين بلغت فى محطة أبو سمرة الواقعة فى أقصى الطرف الجنوبى للساحل الغربى أقل من ذلك بكثير ، بحيث لم تتعد ١٠٠ مم .

٤ — العواصف الرعدية Thunder storms :

يقترن سقوط بعض الأمطار فى قطر بحدوث عواصف رعدية نتيجة لنشاط التيارات الهوائية الصاعدة التى يسببها ارتفاع درجة الحرارة فى طبقات الجو (٢٢) أو نتيجة لارتفاع الهواء الدفئ فوق الهواء البارد عندما

تتقابل كتلتان هوائيتان تختلفان فى خصائصهما من حيث درجة الحرارة والرطوبة ، وتخضع أمطار الربيع لهذه العواصف .

ومهما يكن من أمر فان تلك العواصف التى تصاحب تحرك الرياح الجنوبية الغربية تنحرف عند هبوبها نحو مركز المنخفض الجوى المتمركز فوق منطقة القلال الجنوبية الغربية لتأخذ اتجاهها مضادا لاتجاه حركة عقارب الساعة ، فترتفع الى أعلى مختركة مجال التقاء الرياح الجنوبية الشرقية (الكوس) مما يدخلها فى نطاقها ، عندئذ تبدأ العواصف الرعدية فى الاتجاه غربا وشمالا بغرب تتحلل بعدها مباشرة ، وهى احدى صفات العواصف الرعدية لذا يلاحظ أن الجهات الجنوبية الغربية من قطر ، يضاف اليها السواحل الشرقية والجنوبية الشرقية الى الجنوب من الدوحة ، تستقبل امطارا تفوق تلك الكمية التى تسقط على الأجزاء الوسطى من قطر ، فقد بلغت كمية المطر السنوى فى محطة أمسيعيد ٦٣ مم فى الفترة من ٧٤/٧٣ بينما لم تزد هذه الكمية على ٨ مم فى محطة الشجانية ، ٥ مم فى محطة أم القهاب الواقعتان فى وسط قطر ، كما كانت العواصف الرعدية سببا فى زيادة كمية الأمطار السنوية التى سقطت على محطة الوكير وبلغت ٥٧ مم فى الفترة ٧٤/٧٣ ، زادت عن ذلك بكثير ، حيث بلغت فى الفترة ٧٦/٧٥ ما قيمته ١١٧ مم .

يبدو أن كمية المطر السنوى فى قطر لا تعطى صورة صحيحة عن حقيقة فاعلية الأمطار اذ لابد — حتى تكتمل الصورة — من التعرف على توزيع المعدلات السنوية والشهرية للأمطار — فى قطر لأنها أكثر أهمية للحياة البشرية من توزيع كمية الأمطار ، بل ومن توزيع درجات الحرارة .

(ب) توزيع المعدلات السنوية للمطر :

تقودنا دراسة توزيع المعدلات السنوية للمطر الى تقسيم السنة فى قطر الى فصلين فصل قصير معتدل تنخفض فيه معدلات الحرارة ، وتسقط به الأمطار ، ويقترن به وصول المنخفضات الجوية وهو فصل الشتاء الذى يمتد من أواخر أكتوبر الى شهر مارس ، وربما يأتى مبكرا حيث يبدأ من أواسط سبتمبر — وهو احتمال بعيد الحدوث — حتى نهاية إبريل ، الا أن

فصل المطر الحقيقى فى قطر لا يزيد على خمسة أشهر ، تبدأ من ديسمبر وتنتهى بنهاية ابريل ، وفصل طويل حار جاف ترتفع فيه درجات الحرارة وتزداد اثناءه معدلات التبخر ، وتظهر آثار الرطوبة بوضوح حين يقتصر بهبوب الرياح الجنوبية الشرقية (الكوس) التى تجلب الرطوبة للمناطق الساحلية وخاصة الشرقية منها ، وهو فصل الصيف الذى يمتد من شهر مايو حتى اواخر اكتوبر ، وهذا يعنى أن الحياة فى قطر تشهد تنوعا كبيرا فى صفات المناخ بين الصيف والشتاء ، كما يكون ذلك مدعاة لخصائص معينة تتميز بها الحياة النباتية . (منحنيات المناخ لمحطات مختارة أرقام (٣ — ٣ ، ١٧ — ٣ ، ١٨ — ٣ ، ١٩ — ٣ ، ٢٠ — ٣ ، ٢١) وبتحليل (خريطة خطوط المطر المتساوى المعدل السنوى رقم ٣ — ٢٢) ، تتضح كثيرا من الحقائق الهامة الآتية :

١ — منطقة تزيد فيها كمية الأمطار على ٥٠ مم حيث يغطى خط المطر المتساوى الجزء الشمالى الغربى ، وتمثل واجهته البحرية الشريط الساحلى الممتد فيما بين العريش شمالا واتفيه جنوبا بينما يتركز فى الداخل على قاعدة تنحصر بين البصر فى الجنوب والسدريه فى الشمال ، ومصدر هذه الأمطار المنخفضات الجوية الاعصارية القادمة من البحر الأبيض المتوسط .

٢ — منطقة تتراوح معدلات المطر السنوى فيها ما بين ٧٠ — ٩٠ مم ، تتسع هذه المنطقة فى الشمال حيث تمثلها محطة مسيكة الذى يبلغ معدلها السنوى للمطر ٨٨ مم تسقط على شكل رخات مفاجئة ، ثم تضيق بالاتجاه جنوبا حيث تقترب خطوط المطر المتساوى من بعضها حتى الصنع ، ثم تفتتح المنطقة مرة اخرى امام المؤثرات الاعصارية بواجهة بحرية تمتد فيما بين فقيه فى الشمال وقاعدة دوحة الحسين فى الجنوب ، وتغطى منطقة تمتد محورية حتى مزرعة ترينا وجزء من القلال الجنوبية الغربية .

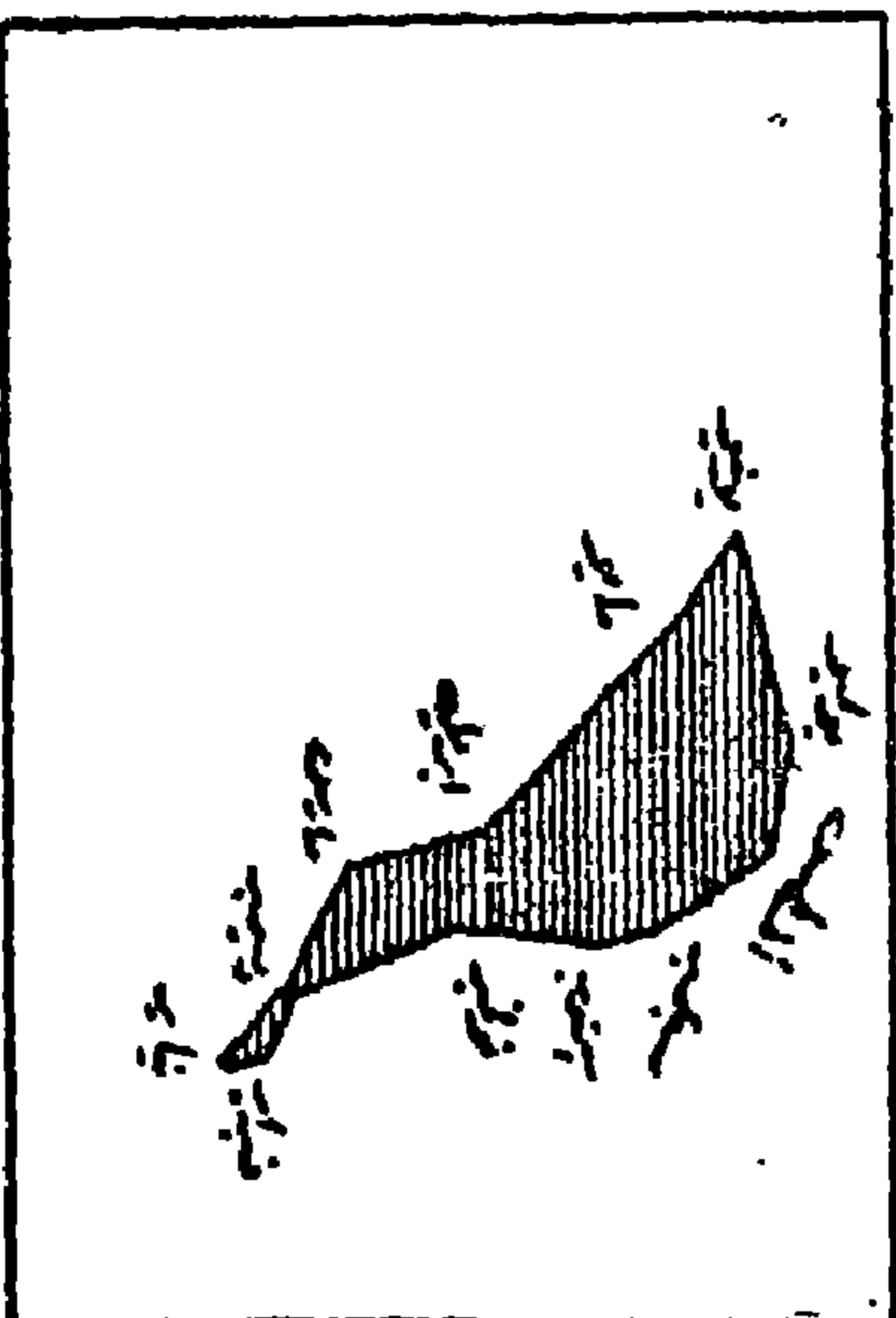
٣ — منطقة تتراوح معدلاتها السنوية بين ٥٠ — ٧٠ مم ، وتشتمل على قسمين ، يقع القسم الأول فى شمال البلاد حيث تمثله محطة الماجدة التى تحظى بمعدل سنوى يبلغ ٦٤ مم ومحطة روضة الفرس التى نالها ٦٢ مم كمعدل سنوى ، ثم تضيق المنطقة فى الوسط ، تأخذ بعدها فى الاتساع حيث القسم الثانى الذى يشمل اجزاء من جنوب قطر وينسحب ذلك على النصرانية التى تستقبل ٦٠ مم من المعدل السنوى للأمطار ،

درجة مئوية

حار رطب	حار جاف
بارد رطب	بارد جاف

الرطوبة النسبية

٢١
٢٢
٢٣
٢٤
٢٥
٢٦
٢٧
٢٨
٢٩
٣٠



الرطوبة النسبية

شكل رقم (١٦٢) : مخطى المناخ لمدينة الدوحة

شكل (١٦٧ - IV)

وتغطي هذه المعدلات معظم شبه جزيرة ابروق ومناطق الطعوس والطوار الواقعة في الجنوب الغربي ، وتمتد نحو الشرق حتى تقترب من الدوحة ، ويظهر أثر التضاريس والعواصف الرعدية في زيادة المعدلات السنوية للمطر ، ويتمثل ذلك في محطة الكرعانة التي بلغت امطارها السنوية ٥٦ مم ومزرعة ترينا التي استقبلت ٦٨ مم من المطر السنوي .

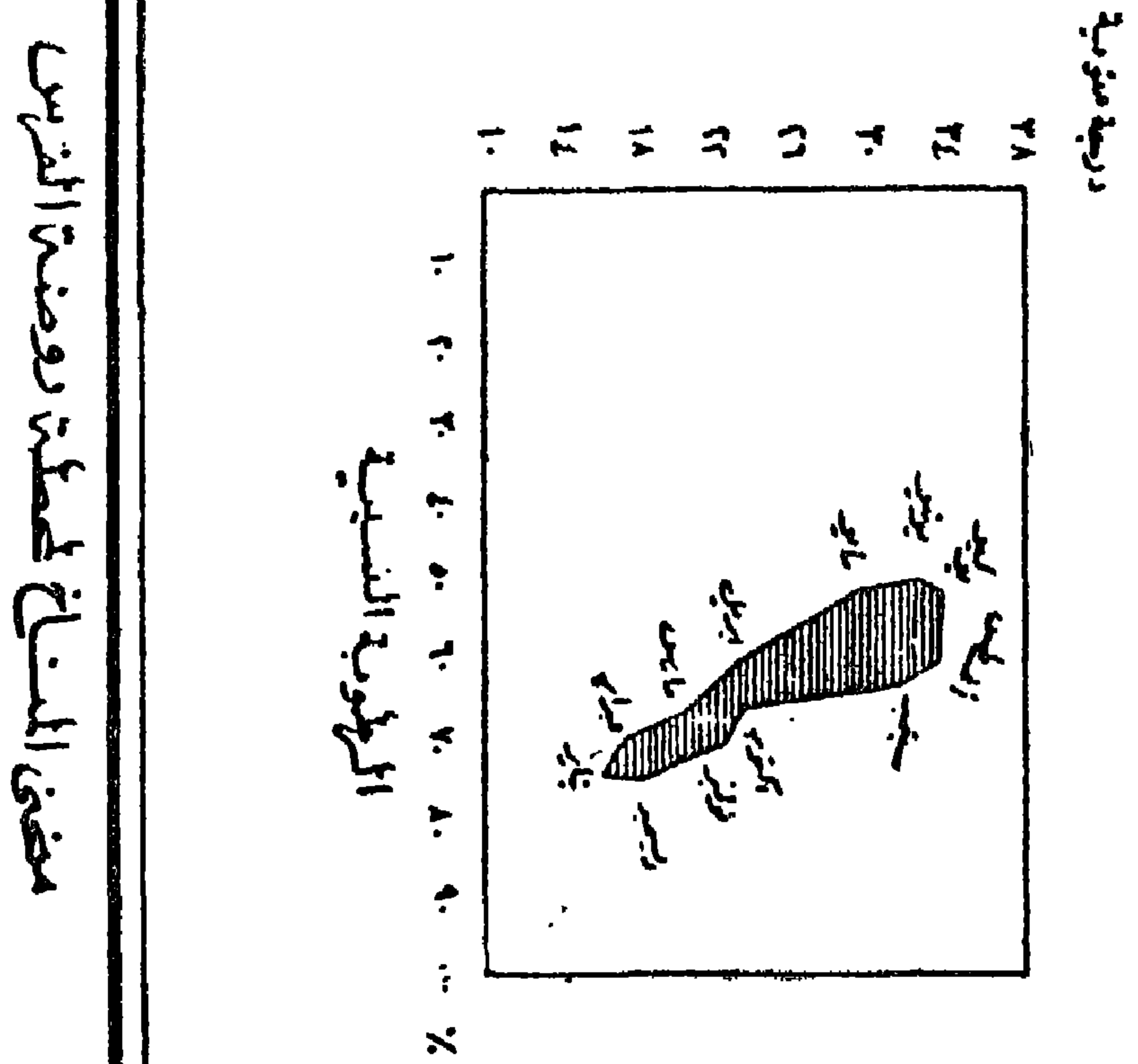
٤ - منطقة تتراوح معدلاتها السنوية بين ٣٠ - ٥٠ مم :

تقل معدلات الأمطار في الحدود الشرقية والجنوبية والجنوبية الشرقية والواجهة الساحلية فيما بين رأس دخان حتى غار البريد ، وتمتد من الشريط الساحلي الممتد فيما بين المفجر والحويلة في الشمال باتجاه الجنوب حتى منطقة الآبار في الوسط ثم تنحرف نحو الشرق لتشمل منطقة الدوم ونجيان قطر حتى الجزء الغربي من خور العديد ثم تتجه نحو الشمال الغربي لتشمل منطقة دخان ، وتمثل هذه المنطقة محطة الرويس حيث كان نصيبها ٤٨ مم وأبو تيلة التي سجلت محطاتها ٤٩ مم ومدينة دخان التي بلغ معدلها السنوي ٤٠ مم ، وهناك مجموعة من المحطات تتفاوت فيما بينها معدلات المطر السنوي ، اذ نجد أن محطة الوكير سجلت معدلا لا يقل عن ٤٥ مم في حين أن محطة السيلية تتلقى ٤٧ مم من المطر السنوي، أما محطة دكا الواقعة الى الجنوب الغربي من الدوحة فقد نالها ٥٠ مم ، بينما بلغ هذا المعدل في محطة أم المواقع الواقعة شمال غرب الدوحة ٥٠ مم .

٥ - منطقة يقل فيها المعدل السنوي عن ٣٠ مم :

تنتشر هذه المعدلات فوق رقعة من أراضي قطر تشتمل على الجزء الأوسط منها والأجزاء الجنوبية المتاخمة للحدود القطرية مع العربية السعودية ، ويتمثل هذا النطاق في محطة العظورية التي لم يزد فيها المعدل السنوي للمطر على ٢٧ مم ومحطة روضة راشد التي بلغ معدلها السنوي ٢٥ مم ، بالإضافة الى محطة الخريب التي حظيت بمعدل سنوي لم يتجاوز ٢٠ مم .

يبدو أن المعدلات السنوية ليست الا تجريد في بلد تتميز فيه مقادير



مضني المنلاخ لمصنعة روصنة الفرس
شكل (٣ - ١١٨)

الأمطار بشدة تفاوت كمياتها وذبذبتها بين عام وآخر . وبين محطة وأخرى،
اذ لا يكاد ينظم المطر القليل في فصل الشتاء بعينه أو شهر بذاته ،
بل تسقط فجائيا وبغزارة قصيرة Short Intensity وهذا أمر يدعونا
الى دراسة . وتحليل معدلات المطر الشهرية والتعرف على مواسم المطر،
كى تتضح الصورة المناخية لشبه جزيرة قطر.

(ج) التوزيع الشهري والفصلى للمطر

: Seasonal and Monthly Distribution of Rainfall

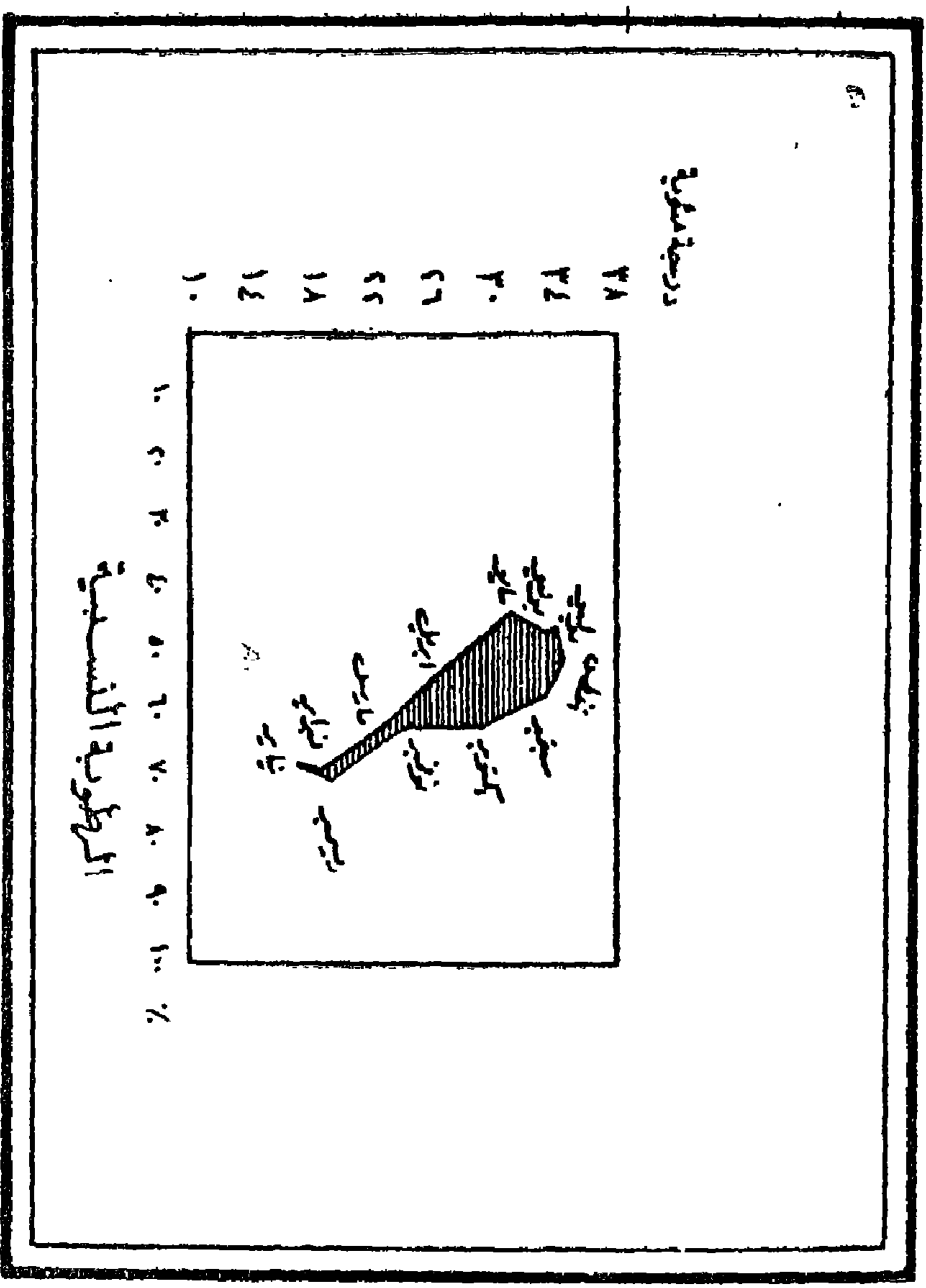
تتطلب دراسة التوزيع الشهري والفصلى للأمطار ايجاد نوع من
التمايز بين اصطلاحين جغرافيين أساسيين هما : ممطر وجاف ، وذلك
لكى نتعرف على الأشهر المطيرة والأشهر الجافة ، فبالنسبة لشبه جزيرة
قطر ، سيعتبر الشهر ممطرا اذا كانت معدلاته الشهرية تساوى ٥ ٪ من
المعدلات السنوية ، بمعنى اذا زاد المتوسط الشهري للمطر على ٢٤ مم ،
اما اذا كانت المعدلات الشهرية دون هذه النسبة فيعتبر الشهر جافا ،
وبهذا المفهوم يمكن دراسة التوزيع الشهري لمعدلات المطر في شبه جزيرة
قطر ، اذ تعتبر الفترة الممتدة من شهر مايو حتى شهر نوفمبر فترة جفاف،
ما عدا بعض مناطق قطر كمدينة الدوحة التى تهطل عليها أمطار قليلة في
فترات مبكرة تشمل كلا من أكتوبر ونوفمبر الا أنها في شهر أكتوبر تكاد
لا تذكر ،

والجدول التالى يوضح المتوسط الشهري للمطر لمحطات مختارة :

جدول رقم ١٦ (٢٣)

المحطة	الشهر				
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل
الرويس	٧,٤	٢,٨	١٧,٢	٢٦,٩	٩,٢
مسيكة	١٢,٧	٦,٦	٢٤,٥	٣٧,٥	٦,٥
المجاهد	٧,٩	٩	٢١,٨	٢٦,٩	٧,٣
روضة الفرس	٧,٣	١٤,٧	٢٥,٨	١٩,٤	٢٦,١
أم الشحوط	٢,٣	٣	١٩,٩	١٤,٧	١٤,٣
الذبيبة	٣,٦	٧,١	١١,٤	٢,٣	١,٤
العطورية	٣,٤	٧	١١,٨	٣,٢	١,٢
أم القهاب	١,٣	٣,٧	١,٣	٤,٦	٠,٣
الشجانية	١,٠	٤,٧	٢,٠	٣,٨	٠,٣
روضة راشد	٠,٦	٤,٢	١١,٩	٧,١	٠,٧
أم باب	١,٢	٤	٢٠,٧	٨,٢	١,٢
دكا	٢,٩	٩,١	٣٢,٨	٧,٤	٧,٦
أم مسيعة	٤,٨	٦,٧	٨,٤	١١,٨	٣,٧
الكرعانة	٠,٢	٢٠,٢	٢٤,٤	١٦,٦	٥,٤
العامرية	٤,٠	١٥,٣	١٨,٦	١٢,٣	٩,٩

(٢٣) المصدر : إحصائيات وزارة الصناعة والزراعة — مشروع دراسة المياه والتربة .



مختار المناخ لخصائص دكا (أبوغزالة)

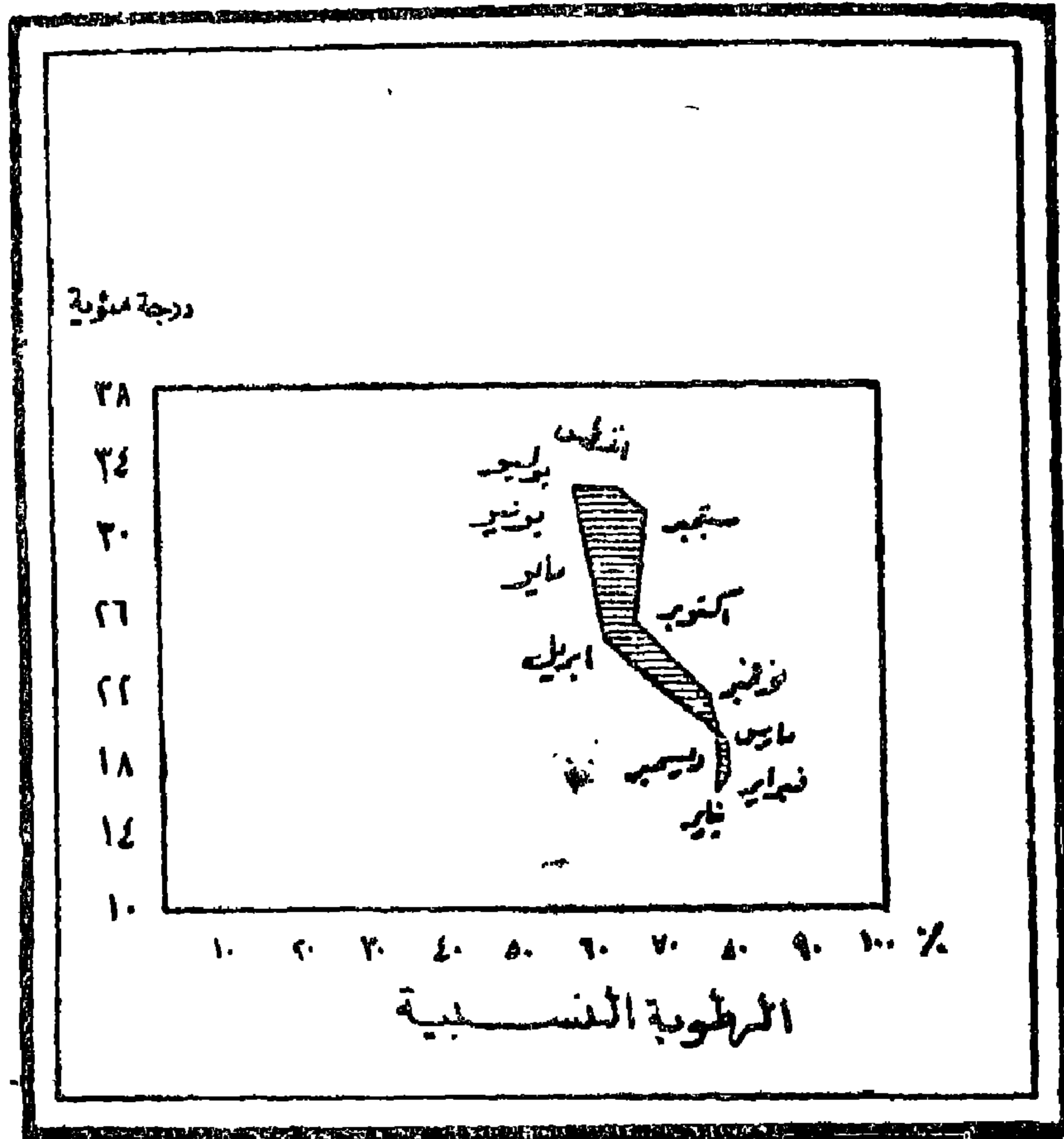
شكل (٣ - ٢٠)

ويمكن أن نستخلص منه الحقائق الآتية :

١ — نجد أن شهر ديسمبر تسقط خلاله كمية من المطر يبلغ متوسطها الشهري أقصاه في الأطراف الشمالية الغربية من قطر ، وذلك كنتيجة حتمية لمواجهة الرياح الشمالية الغربية الملازمة للمنخفضات الجوية، سواء تلك القادمة من البحر المتوسط أو تلك التي انتفعت من السودان وخليج العقبة عبر شبه الجزيرة العربية (٢٤) ، فقد بلغ معدل المطر لشهر ديسمبر في محطة مسيكة الواقعة في الطرف الشمالي الغربي لقطر ١٢٧ مم ، يتناقص هذا المعدل بالاتجاه نحو الجنوب حتى تصل إلى أقل من ملليمتر واحد في وسط قطر (روضة راشد) ، لذا يعتبر شهر ديسمبر شهرا ممطرا في شمال غرب قطر ، بينما يعتبر شهرا جافا بالنسبة لمناطق قطر الوسطى علاوة على ذلك فإن الأمطار الشهرية تسقط متفرقة في جنوب قطر حيث سجلت محطة امسيعد ٥ مم كمعدل شهري للأمطار في ديسمبر ، في حين سجلت محطة العامرية الواقعة في الجنوب الغربي ما قيمته ٤ م ، وتأخذ الأمطار في التناقص والندرة إلى الجنوب من خط عرض الكرعانة مما يجعل من شهر ديسمبر شهرا جافا ، يضاف إليها بعض أجزاء الساحل الغربي إلى الجنوب من مدينة دخان ، فقد تلقت محطة أم باب قيمة شهرية من المطر بلغت ١٢ مم وهذا يؤكد أن ديسمبر عبارة عن شهر جاف في تلك المناطق .

٢ — تزداد الأمطار في شهر يناير عنها في شهر ديسمبر مما يجعل منه شهرا ممطرا ، كما يتميز بانخفاض ملحوظ في درجات الحرارة ، الأمر الذي يرفع من القيمة الفعلية لمعدل الأمطار الساقطة ، إلا أن هذا المعدل يتفاوت من مكان إلى آخر ، فبينما يصل أعلى معدل في محطة الكرعانة إلى ٢٠ مم ، نجد أن أدنى في معدل لم يتعد ٣ مم في كل من محطة الرويس في أقصى الطرف الشمالي لقطر ومحطة أم الشخوط الواقعة إلى الغرب من مدينة الخور . وإذا كان ثمة شذوذ في قيم الأمطار الشهرية ، فإن ذلك يتضح من مقارنة أرقام محطة الدوحة التي نالها من الأمطار الشهرية ١٧ مم

(٢٤) جمال الدين الدناصوري . موارد المياه في الوطن العربي ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، ١٩٦٩ . ص ٢٠ .



محطى المناخ لمحطة أبو سمرة

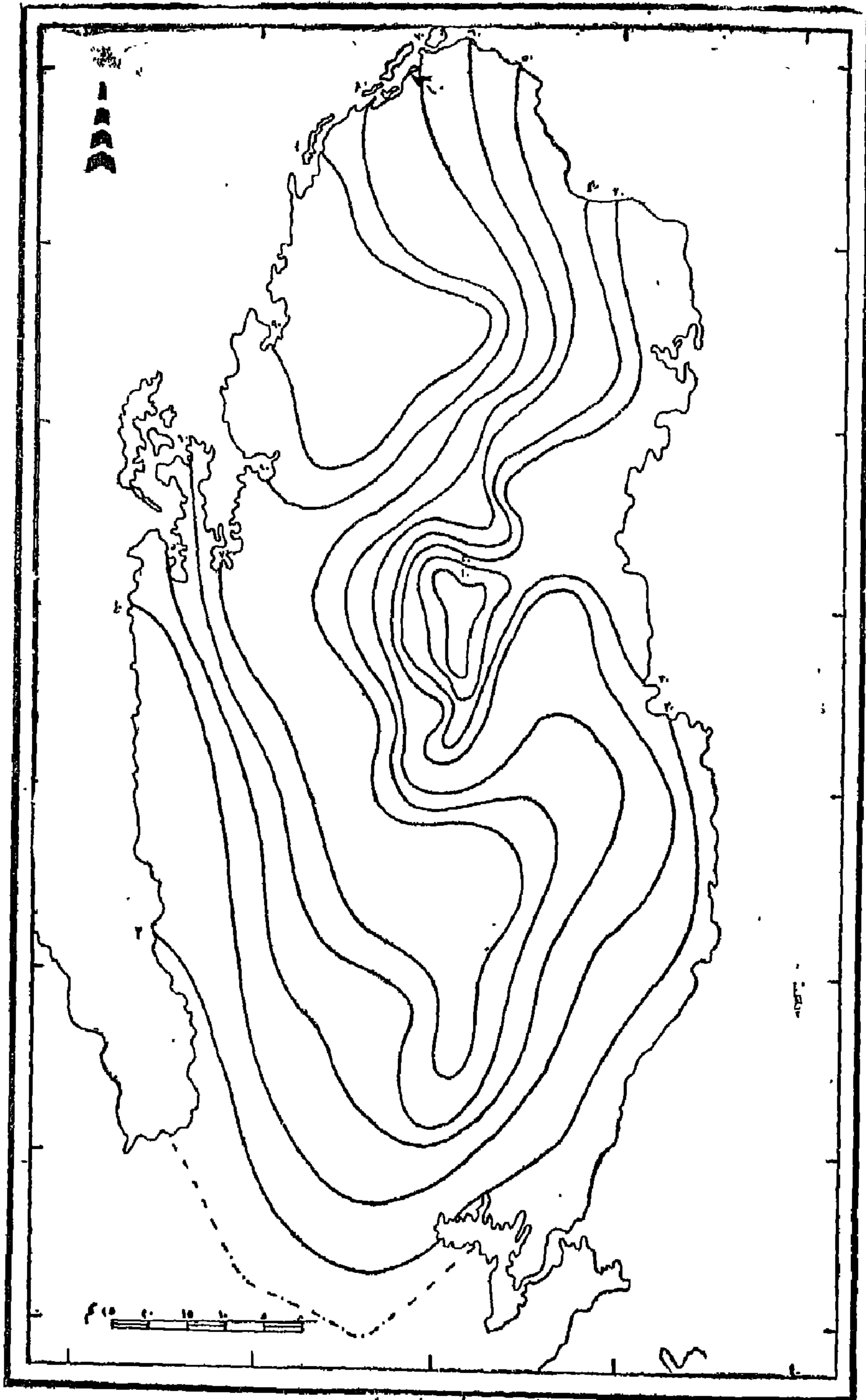
شكل (٣ - ٢)

(خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر يناير) رقم (٣ — ٢٣) وأرقام محطة أم باب التي لم تحظ بأكثر من ٤ مم كمعدل شهري للمطر ، وينطبق ذلك على وسط قطر الذى احتفظ بمعدلاته الشهرية المنخفضة كنمط يصور الاتجاه العام خلال شهر ديسمبر . وتظهر شذوذ القيم الشهرية وتناقصها فى محطة مسيكة التى سجلت انخفاضا فى شهر يناير بلغ حوالى ٥ مم عن شهر ديسمبر ، ويشمل هذا التذبذب محطة الرويس التى سجلت فروقات شهرية بلغت ٤ مم .

٣ — يستمر المعدل الشهري للمطر فى التزايد خلال شهر فبراير مما يجعل منه شهرا ممطرا فى جميع أنحاء قطر ، باستثناء الأجزاء الوسطى التى سجلت أدنى المعدلات الشهرية ويظهر ذلك بوضوح من الجدول السابق ، اذ تبلغ أعلى المعدلات الشهرية فى محطة دكا حيث نالها ٣٢٨ مم ، بينما سجلت محطة أم القهاب أدنى المعدلات التى لم تزيد على ٣١ مم . ليس هذا فحسب ، بل ان شهر فبراير احدى الأشهر ذات المطر الغزير ويمثله فى ذلك شهر مارس ، وهو أمر طبيعى بحكم ارتباطه بنشاط المنخفضات الجوية التى يبلغ معدلها ثمان منخفضات (٢٥) .

٤ — اما فيما يتعلق بشهر مارس ، فان معدلاته الشهرية تميل الى الانخفاض نوعا ما عن معدلاتها فى شهر فبراير ، وهذا لا ينطبق على محطات الشمال ، التى تشهد زيادة ملحوظة فى المطر الشهري ، اذ تبلغ محطة مسيكة ٣٧٥ مم بينما كانت ٢٥ مم فى شهر فبراير ، بالإضافة الى ان معدل المطر الشهري لمحطة الرويس فى شهر مارس بلغ ٢٧ مم ، لا يتعد هذا المعدل ١٧ مم فى شهر فبراير ، ويتمثل ذلك مع محطة الماجده التى بلغت الفروقات فى معدلات الأمطار بين شهري فبراير ومارس ١٥ مم سجلها شهر مارس ، لذا فان هذه القيم تشير الى أن مارس يعتبر شهرا ممطرا .

٥ — بحلول شهر ابريل الذى يعتبر فترة انتقالية Transition period بين فصل الشتاء القصير وفصل الصيف الطويل الذى يبدأ اعتبارا من شهر مايو ، يأخذ التوزيع الشهري للمطر بالانخفاض،

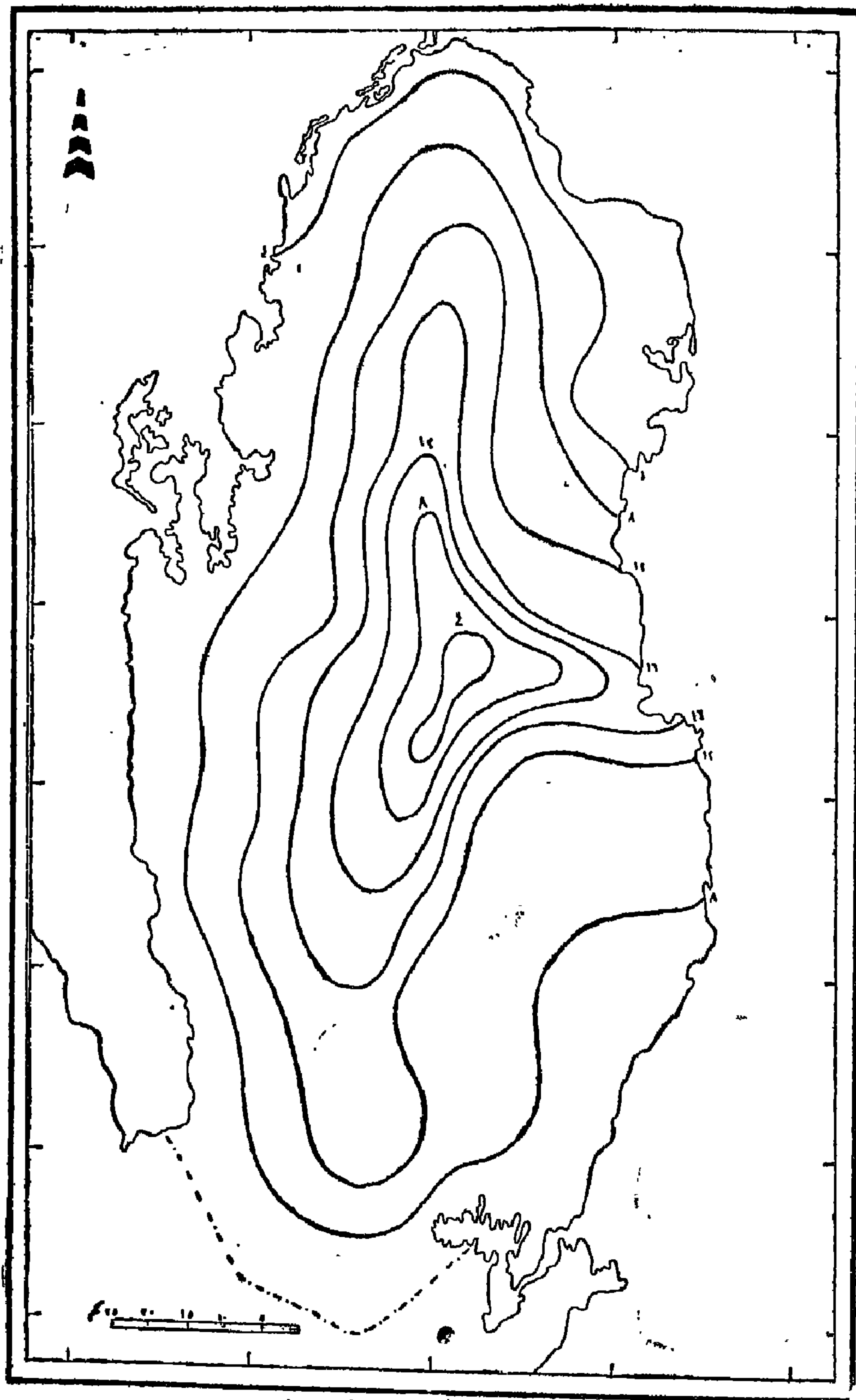


خطوط المطر المتساوي بالليمتر
المعدل السنوي

شكل (٣ - ٢٢)

اذ يعتبر ابريل شهرا جافا فى منطقة الوسط لأن معدلات المطر الشهرى فى تلك المنطقة تقع دون النسبة المئوية التى تحدد ما اذا كان هذا الشهر مطيرا او جافا ، اذ تتراوح المعدلات الشهرية لمنطقة الوسط ما بين ٣ — ٤١.٤ مم، تتزايد بالاتجاه نحو الشمال والجنوب ، اذ تبلغ أعلاها فى محطة روضة الفرس التى سجلت ٢٦١ مم (شمال قطر) بينما تراوحت فى الجنوب القطرى ما بين ٣٧ — ١٩٩ مم (خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر ابريل) (٣ — ٢٤) وعلى اى حال فان الاختلافات الكبيرة فى توزيع معدلات المطر الشهرى ، تؤدى بالتالى الى اختلافات هامة ترتبط بالفترة التى تسقط الأمطار اثناءها على قطر . وهى ما يمكن أن نطلق عليه « موسم المطر » فطول الفترة الممطرة فى قطر ذات علاقة قوية بوصول المنخفضات الجوية وحدوث العواصف الرعدية وتمتد الفترة الحقيقية للمطر كما تشير الدراسة السابقة من ديسمبر حتى ابريل ، وربما تسقط الأمطار فى فترة مبكرة كما هو الحال فى مدينة الدوحة كما أنها من المحتمل أن تستمر الى فترة متأخرة لتشمل شهر مايو .

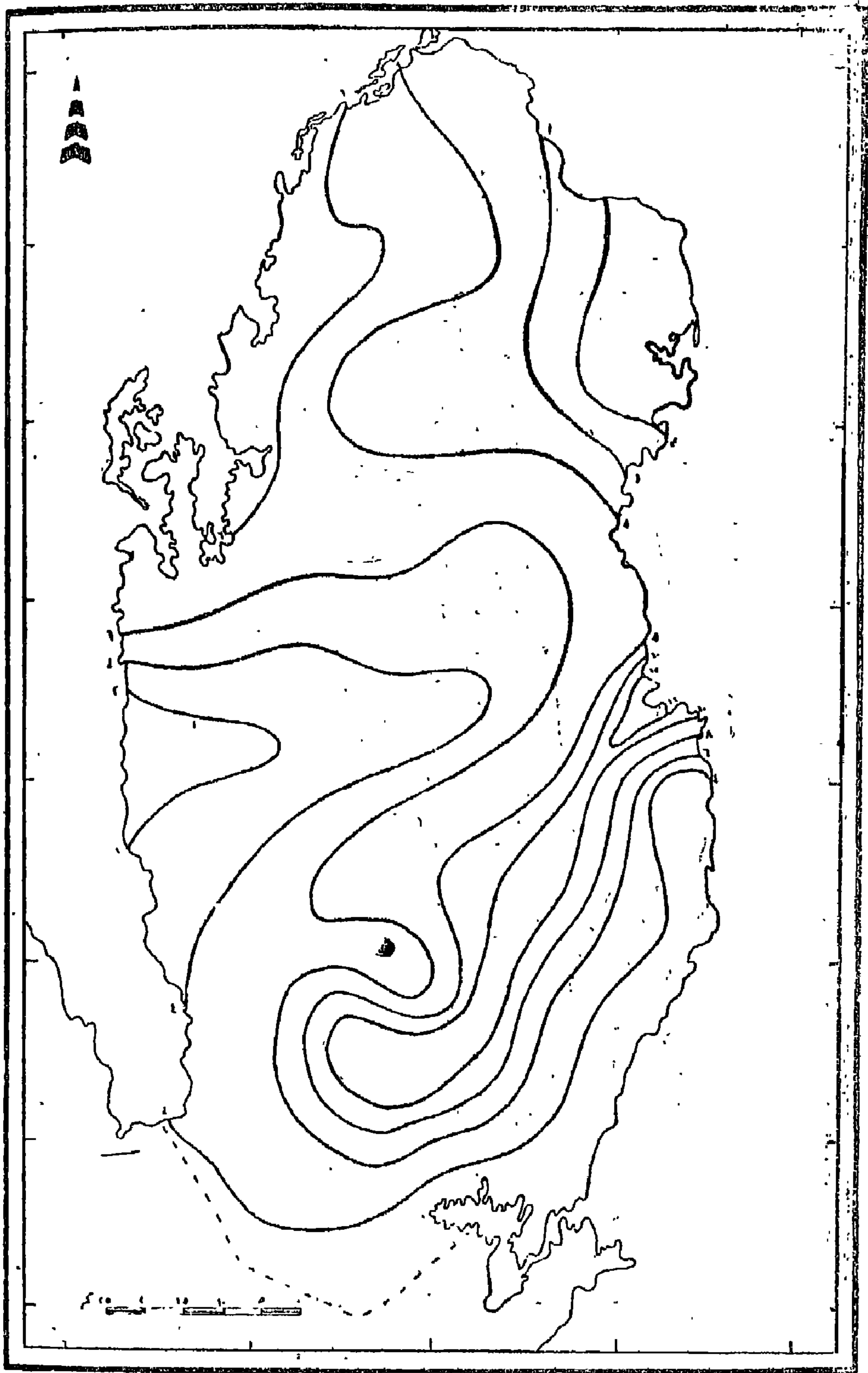
ومهما يكن من أمر فان موسم المطر يتركز فى خمسة شهور باستثناء المنطقة الوسطى التى تبلغ فيها الفترة المطيرة أربعة أشهر فقط ، فان معظم الأمطار تسقط فى منتصف الفترة المطيرة ، وتتميز بأنها قليلة وتكاد لا تنتظم، بحيث تسقط فى بضع ساعات أو خلال يوم واحد ، فى حين يشهد باقى الشهر جفافا تاما ، وهذا الأمر يساعد فى تكوين مسيلات سطحية Runoff تعمل بالتالى على خلق بعض الظواهرات الجيومورفولوجية بالاضافة الى جرف التربة .



مخطوط المطر المتساوي لشهر يناير بالمليمتر

شكل (٣ - ٢٤)

(م ١٦ - الجغرافيا الطبيعية)



خطوط المطو المتساوية لشوابعيل والمليمة

شكل (٣ - ٢٤)

الفصل الرابع

التربة والنبات الطبيعي في قطر

أولا – التربة في قطر

- ١ – العوامل التي تتحكم في تكوين التربة القطرية وتوزيعها .
- ٢ – الخصائص الطبيعية لأنواع التربة في قطر .
- ٣ – قطاعات التربة .
- ٤ – تصنيف التربة القطرية .
- ٥ – تصنيف التربة القطرية تبعا لمقدرتها الانتاجية .

أولا - التربة في قطر

The Soil of Qatar

يرجع الاهتمام بدراسة التربة القطرية الى عهد قريب جدا ، لم يسبق بأى حال من الأحوال عام ١٩٧٠ ، عندما أخذت دولة قطر على عاتقها بمساعدة برنامج الأمم المتحدة للتنمية ، ومنظمة الأغذية والزراعة F A O بعمل مسح استكشافى للتربة فى قطر لمعرفة طبيعتها وخصائصها ، وكونها موردا يعتمد عليه الإنسان القطرى فى انتاج غذائه ، وقد تبين أن أية زيادة فى انتاج المحصولات الزراعية ، يتطلب تقييما لموارد المياه الصالحة للرى كما وكيفا ، لأن هناك مناطق صالحة للزراعة وتحتاج الى توفير كميات ضخمة من المياه ، كما توجد مناطق أخرى وفيرة المياه ولكنها ذات ملوحة عالية ، وهذا من شأنه أن يحمى التربة ويحافظ عليها لتتمكن من الوفاء بحاجة السكان المتزايدة .

وعلى هذا الأساس فانه سيتم التركيز على دراسة جغرافية التربة ونشأتها وتكوينها ، وكونها عاملا ذا قيمة فى التعرف على الغطاء النباتى ، وباعتبارها نتاج كل من الظروف المناخية التى تتأثر بها قطر وتركيبها الصخرى ، لذا يمكن أن تعتبر التربة القطرية النتاج النهائى لقوى الطبيعة فهى خلاصة تداخل كثير من العوامل التى يمكن اجمالها فيما يأتى :

(أ) العوامل التى تتحكم فى تكوين التربة القطرية وتوزيعها :

تخضع التربة القطرية فى تكوينها ونشأتها الى خمسة عوامل رئيسية ، شأنها فى ذلك شأن التربات الاقليمية والعالمية ، وكان الفضل الأكبر فى ابراز أهمية هذه العوامل يعود للعالم البدولوجى « دوكتشيف » فقد تفاعلت هذه العوامل فيما بينها فعملت على تفكك الصخور والرسابات المختلفة وتحليلها طبيعيا وكيمياويا ، وببيولوجيا فكانت التربة وهذه العوامل هى :

١ — الظروف المناخية وخاصة عنصرى الحرارة والمطر :

تتأثر التربة فى قطر بالظروف المناخية تأثراً مباشراً أثناء مراحل تكوينها وتطورها حين يبدأ اشتقاقها من الصخور الأصلية Mother Rocks حتى آخر مراحل تكوينها ، ويعتري التربة القطرية تغيرات مستمرة ودائبة على أثر عمليات دينامية سواء كانت طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية .

فالحرارة والأشعاع الشمسى فى قطر من العناصر المناخية الهامة التى تؤثر فى سرعة تكوين التربة ، ونظراً لافتقار قطر الى الغطاء النباتى ، فإن سطحها بما فيه التربة يستقبل ٦٠٪ من الأشعاع الشمسى خلال الفترة الممتدة من إبريل حتى سبتمبر ، وهذه النسبة كافية بتسخين التربة التى تتراوح درجة حرارتها السطحية ما بين ٢٤ر٨ — ٣٢ر٤ درجة مئوية فى حين تبلغ حرارتها على عمق ٥٠ سنتيمتراً ما بين ٢٥ — ٣٣ درجة مئوية (١) . ويوضح ذلك ارتباط درجة حرارة التربة بحالة الأشعاع الشمسى خاصة وأن السماء فى قطر صافية معظم أيام السنة .

ويرتبط عامل الحرارة بكمية المياه التى تفقدها التربة على أثر عملية التبخر ، إذ تبلغ فى التربة المزروعة ١٤٠ مم/ اليوم ، بينما تقل عن ذلك فى حالة التربة الرطبة العارية wet bare soils إذ تصل الى ١٣٦ مم/ اليوم ، كما أن المدى الحرارى الواضح بين حرارة الصيف والشتاء من جهة ، وحرارة الليل والنهار من جهة ثانية ، من العوامل التى تؤدي الى تمدد Dilation الصخور وانكماشها ، فتتسع على أثرها الفراغات البينية للصخر ، ومع توالى هذه العملية تفتح المجال أمام عوامل النحت والتعرية الأخرى على تفتت الصخور ، فالحرارة والحالة هذه تعتبر عاملاً مساعداً لبقية العوامل فى تهيئة الظروف المناسبة لفعالها . وبهذا يتقشر سطح الكتل الصخرية ويتساقط معلناً بداية مراحل تكوين التربة وتقوم الرياح بنقل مفتتات التقشر ، وبالتالي تتكشف الطبقات السفلى لتبدأ عملية تقشر ثانية ، وهذه الظاهرة شائعة الانتشار فى أنحاء قطر .

ومياه الأمطار من العناصر المناخية التى تؤدي الى تحليل الصخور الأصلية وتفتيتها عن طريق العمليات الكيميائية ، وتنحصر فى قدرة مياه الأمطار التى تحتوى على نسبة من الأكسجين وثنائى أكسيد الكربون ،

(١) وزارة الصناعة والزراعة ، المرجع السابق ، ص ٥ .

على اذابة مكونات الصخور عن طريق التفاعل الكيماوى ، وبالتالي تؤدي الى تغيير خصائص التربة ، كما ان المياه تذيب بعض المعادن وتحملها الى التربة التحتية Sub-Soil ، وكثيرا ما تتراكم الأملاح وكربونات الكالسيوم على السطح وفى أسفل الطبقة العليا من التربة ، نتيجة نقلها بواسطة المياه التى نفذت خلال مسام التربة ، بالإضافة الى ان تستخلص Eluviated بعض المفتتات الدقيقة من التربة وتحملها الى طبقة التركيز السفلية Illuvial ، ومن ثم فان التربة السطحية تتكون على أثرها من حبيبات خشنة القوام ، بينما تتميز الطبقة السفلية بأنها طبقة صماء وليس معنى ذلك ان مياه الأمطار ذات الأثر الوحيد فى تكوين التربة القطرية ، وذلك بسبب قلقها وتذبذبها من عام لآخر لذا فان أثرها يبقى مرتبطا ارتباطا وثيقا بفصليتها التى لا تتعدى خمسة شهور (من ديسمبر حتى ابريل) .

٢ - التركيب الجيولوجى :

التربة هى احدى العوامل الطبيعية التى تؤثر بدرجة مباشرة على أنواع النشاط البشرى بصفة خاصة ، وتعتبر بحق نقجا لتفاعل عاملين ، تفاعلا متوازيا فى الأهمية ، هما عامل الصخور الأصلية (العامل الجيولوجى) والعامل المناخى بعناصره المتعددة ، لأن التربة القطرية فى جملتها تربة محلية موضعية Residual Soil ، انما اشتقت مكوناتها بفعل تفكك وتحلل الصخور التى تشكل سطح قطر ، وهذا لا يدعو بالضرورة الى ان نتجاهل بعض التربات المنقولة Transported بفعل الرياح من المناطق المجاورة لقطر وخاصة من الربع الخالى .

يعتبر التكوين الجيولوجى ذو علاقة وثيقة بنوع التربة فى كل مناطق قطر ، وهو العامل الرئيسى الذى يساهم فى تشكيل نسيج التربة (لمسها) وطبيعة قوامها Texture ومدى مساميتها وتشبعها بالمياه او انفاذها له ، حيث تتألف المفتتات الصخرية من أشكال متباينة تبعا لنوع التركيب الصخرى السائد ، فان التكوينات الصخرية فى قطر تتألف أساسا من التكوينات الجيرية ، لذا تميزت التربة باحتوائها على نسبة عالية من الكالسيوم والكربونات، فتمثل التكوينات الجيرية البحرية والطبقات المتعاقبة من الطفل ، والمارل الدولومايتى نطاقا كبيرا من صخور الزمن الثالث ،

فى حين تمتد تكوينات الزمن الرابع التى تتمثل فى رواسب السباح والرواسب الرملية والجيرية والحصوية على طول ساحل قطر ومنطقة الحدود مع العربية السعودية .

وعندما تتعرض التربة الجيرية والصخور لفعل الأمطار ، تنقل المجرى المائية الرواسب الطينية والمفتتات الصخرية وتلقيها داخل المنخفضات أو عند أقدام التلال الصخرية كما هو الحال فى النصف الشمالى من قطر ، كما تتركز تواجيدات التربة الطينية فى الجزء الجنوبى الغربى بين جبل دخان وسوداتثيل ، ويعزى تكوين هذه التربة الى تفتتها من الصخور المارلية الأيوسينية والميوسينية فى حين تنتشر التربة الرملية فى الجزء الجنوبى من شبه الجزيرة .

ومهما يكن من أمر فإن سطح قطر تكسوه أنواع مختلفة من الترات تبعا لاختلاف التركيب الصخرى وعوامل التعرية والتجوية . وعلى هذا الأساس يمكن التمييز بين الخصائص المختلفة للتررات القطرية من حيث قوامها وبنيتها ومدى مساميتها لأن لها علاقة وثيقة بالتركيب الصخرى . ويقصد بقوام التربة حجم الحبيبات التى تتألف منها هذه التربة ، وهى تتفاوت فى نسيجها من التربة الطفلية Loam (التربة الصفراء) التى تتكون غالبا من الصلصال والطمى والرمال (٢) وتجمع مزايا كل من التربة الرملية والطينية دون مضارها ، فهى تربة هشة تسمح بتسرب الماء لأنها متوسطة الحبيبات ، وبين التربة الطمية الصلصالية التى تتكون من حبيبات دقيقة جدا تعمل على تماسكها فتقل مساميتها وبالتالي يصعب نفاذ المياه فيها ، وإذا جفت فإنها تتحول الى كتل صلبة مندمجة ، أما اذا تشبعت بالمياه فإنها تتحول الى طينية لزجة ، لذا تعتبر من أصعب الترات للعمليات الزراعية ، وبين التربة الرملية التى تتميز بنسيج رملى لأنها تتكون من حبيبات رملية خشنة وكبيرة ، وهو أمر له مغزاه الكبير فى طبيعة نفاذها للمياه التى تؤدى الى سرعة تسربها فى التربة السفلية حيث تعمل على

(٢) محمد حسين مذكور وسعودى الشيخ « الحصر الاستكشافى للتربة وتقسيم الأراضى فى قطر » مشروع دراسة المياه الجوفية والتربة ، وزارة الصناعة والزراعة ، الدوحة ، ١٩٧٣ ، ص ٨ .

أذابة الطبقات الجبسية والانهداريتية خاصة فى تكوينات الرس ، فتختلف رواسب من الطين والغرين والرمل الناعم تغطى تربة الروضات .

Biologic ويشمل الكائنات

٣ - العامل البيولوجى

العضوية النباتية والحيوانية :

يقتصر تأثير النبات على التربة فى تزويدها بالمواد العضوية التى تؤدى الى ببطء عمليات التعرية . وهذه المواد تتحلل فى التربة مكونة مادة الدبال Humus التى تزيد من خصوبة التربة ، وهذه الخصائص تفتقر اليها التربة القطرية ، لأن قطر تتميز كما أوضحنا بملاحح مناخية تترك المنطقة فقيرة فى نباتاتها الطبيعية ، ومن ثم تبدو الأرض عارية ولا يظهر أثر لغطاء نباتى بالمعنى الحقيقى ، وإذا كان ثمة نمو لأى نبات صحراوى ، فإنه يتحقق فى بعض المساحات التى تحظى بارتفاع مستوى الماء الباطنى نتيجة تكوينها الحوضى يطلق عليها محليا « الروضات Rodaht » ويعنى ذلك أن تربة الروضات تنمو فيها بعض الأشجار والحشائش القصيرة وهى على اختلاف أحجامها ، لها أثارها الميكانيكية والبيوكيماوية على التربة ، إلا أن دورها محدود للغاية .

٤ - العامل الطبوغرافى Topographie Factor وعلاقته

بالترصيف المائى :

لنبين فيما سبق ، أن شبه جزيرة قطر تتألف من هضبة جيرية غير مستوية السطح ، وهى ذات أشكال وظاهرات جيومورفولوجية مختلفة ، تتضمن بعض الأحواض والمنخفضات تملؤها رواسب طينية وصلصالية ورملية مثلما نجد مجموعة من الأكمات ذات السطح المستوى والأحجام المتباينة علاوة على العديد من الحافات الصخرية الصلبة التى ظهرت استجابة لعوامل النحت والتعرية ، وعلى الرغم من هذا التباين فإن أقصى ارتفاع تصله بعض هذه التلال المتناثرة فى القسم الجنوبى الغربى من قطر يبلغ ١٠٣ مترا فقد قطعتها السيول المائية التى تتكون على أثر كمية الأمطار القليلة التى تسقط على شكل رذاذ تقوية وقصيرة ، فعملت هذه المسيلات المؤقتة على نحت التلال الجيرية ولكن بدرجة محددة نسطرا لتحويل

معظم المياه الى الباطن خلال مسام الصخور التى تتميز بدرجة مسامية عالية ومقدرة فائقة على انفاذ المياه ، وبمرور الزمن ساهمت المجارى السطحية على جرف الكثير من الرواسب والقائها فى المنخفضات على شكل تريات ، أضحت فيما بعد من أهم المناطق الزراعية فى شبه جزيرة قطر .

٥ - عامل الزمن :

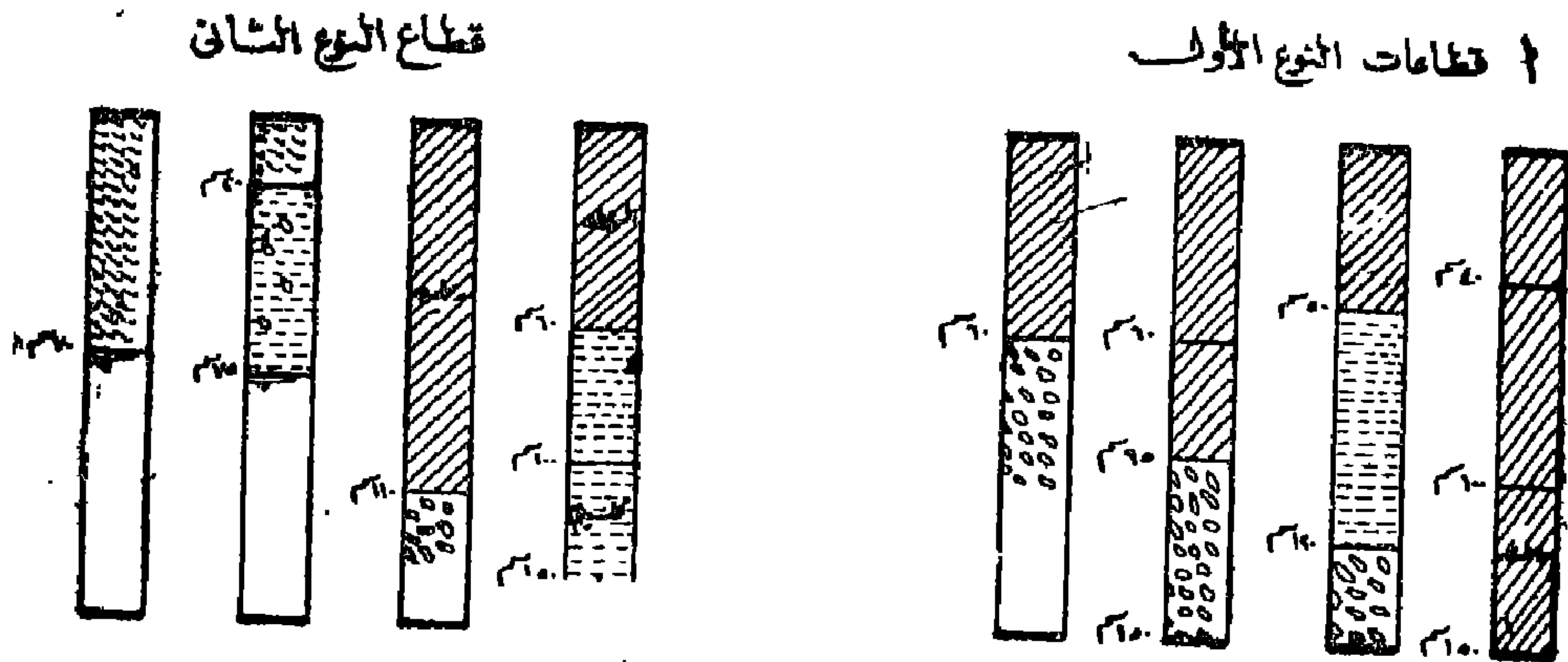
ويمثل طول الفترة التى تعرضت لها المواد الصخرية الأصلية للعوامل البدولوجية حتى يتم تشكيلها ، اذ يعتبر من العوامل الرئيسية فى تكوين التربة ، وتحديد سمك طبقاتها ودرجة نضوجها (٣) فالتربة فى قطر غير ناضجة Immature Soil ، لأنها لم تحدث فيها تغيرات كيميائية بدرجة كبيرة ، كما أن الكثير من معادنها لم يتحلل أو يتغير بشكل ينسبها للتربات الناضجة ، وإنما هى فى الحقيقة عبارة عن صخور متفتتة ومحتفظة بمكوناتها وخصائصها الأصلية نوعا ما . وترجمة ذلك أن طبقات التربة Horizons غير تامة التكوين ، لأن العمليات البدولوجية لم تعمل المدة الكافية ، ويظهر ذلك من خلال دراستنا لسمك قطاع التربة القطرية الذى يتراوح معدله ما بين ٣٠ - ١٥٠ سم لتربة الروضات ، بينما لا يتعدى ٣٠ سم للتربة الصخرية فى حين يبلغ عمق قطاع التربة الرملية - كما هو الحال فى جنوب قطر - ١٢٠ سم ، يستثنى من ذلك قطاع الكثبان الرملية الذى يتراوح ما بين ٢ - ١٥ مترا (٤) ، حيث يعكس هذا العمق حقائق تشير الى ان التربات القطرية لا تزال فى صراع مع العوامل البدولوجية (قطاعات التربة أشكال (١-٤ ، ٢-٤ ، ٣-٤ ، ٤-٤) .

يتفاوت عامل الزمن فى تكوين التربة من نوع الى آخر تبعا لنوع الصخور ، فالصخور القطرية بصفة عامة تختلف فى درجة صلابتها من التكوينات الرملية الكواتزية الشديدة الصلابة الى الرمال الكلسية الشاطئية

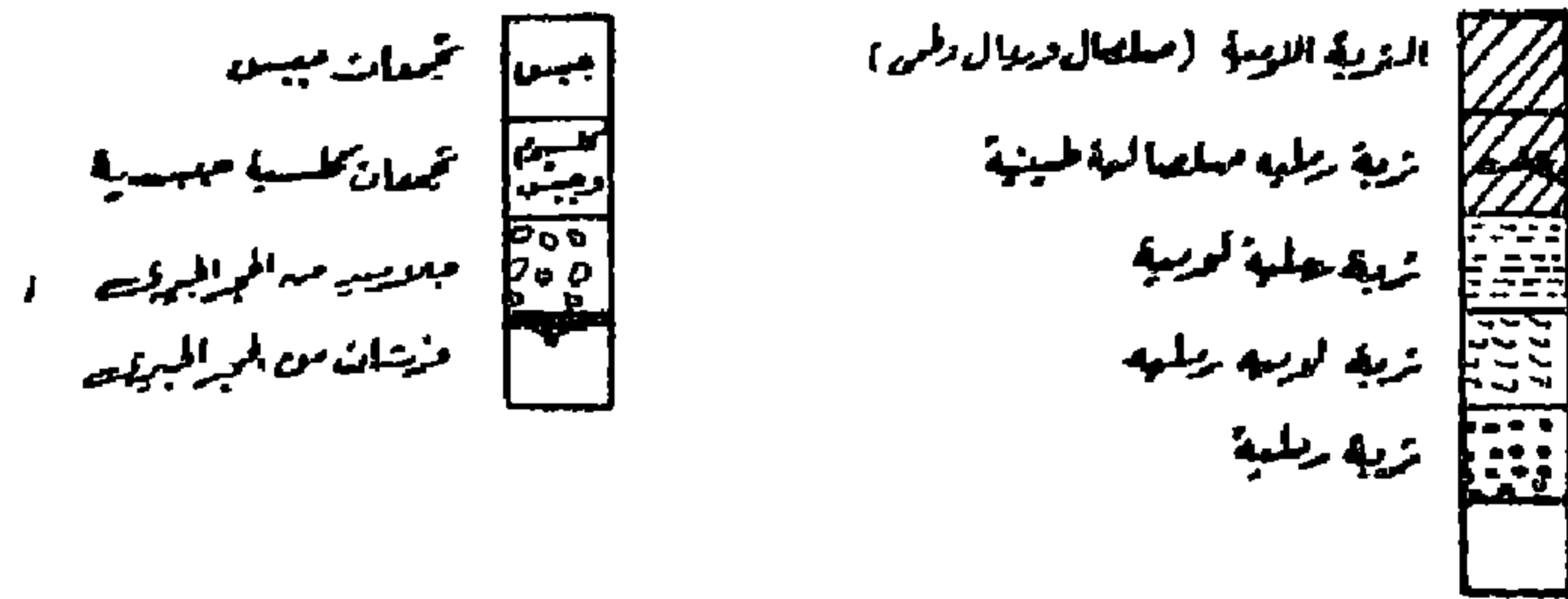
(٣) محمد صفى الدين أبو العز . المرجع السابق ، ١٩٧٦ ، ص ١٣٣ .

(4) Madkour, M., and Al-Shaikh, S., «Reconnaissance soil suvey and land classification» UNDP, FAO, Rome. 1973. p. 11.

قطاعات تربة الروضات



مفتاح القطاعات



شكل (١ - ١)

سريعة التفتت ، علاوة على صخور الحجر الطيني المتماسك ، والصخور الجيرية الدولومائية التى تشكل الحافات الصخرية ، فقد يتطلب تكوين التربة من الصخور الصلبة وقتا طويلا ، على حين يتم تكوينها فى زمن قصير ، اذا ما تشكلت الصخور من تكوينات لينة كما هو الحال فى النصف الشمالى من شبه جزيرة قطر .

(ب) الخصائص الطبيعية لأنواع التربة فى قطر :

: Physical properties of the Soil of Qatar

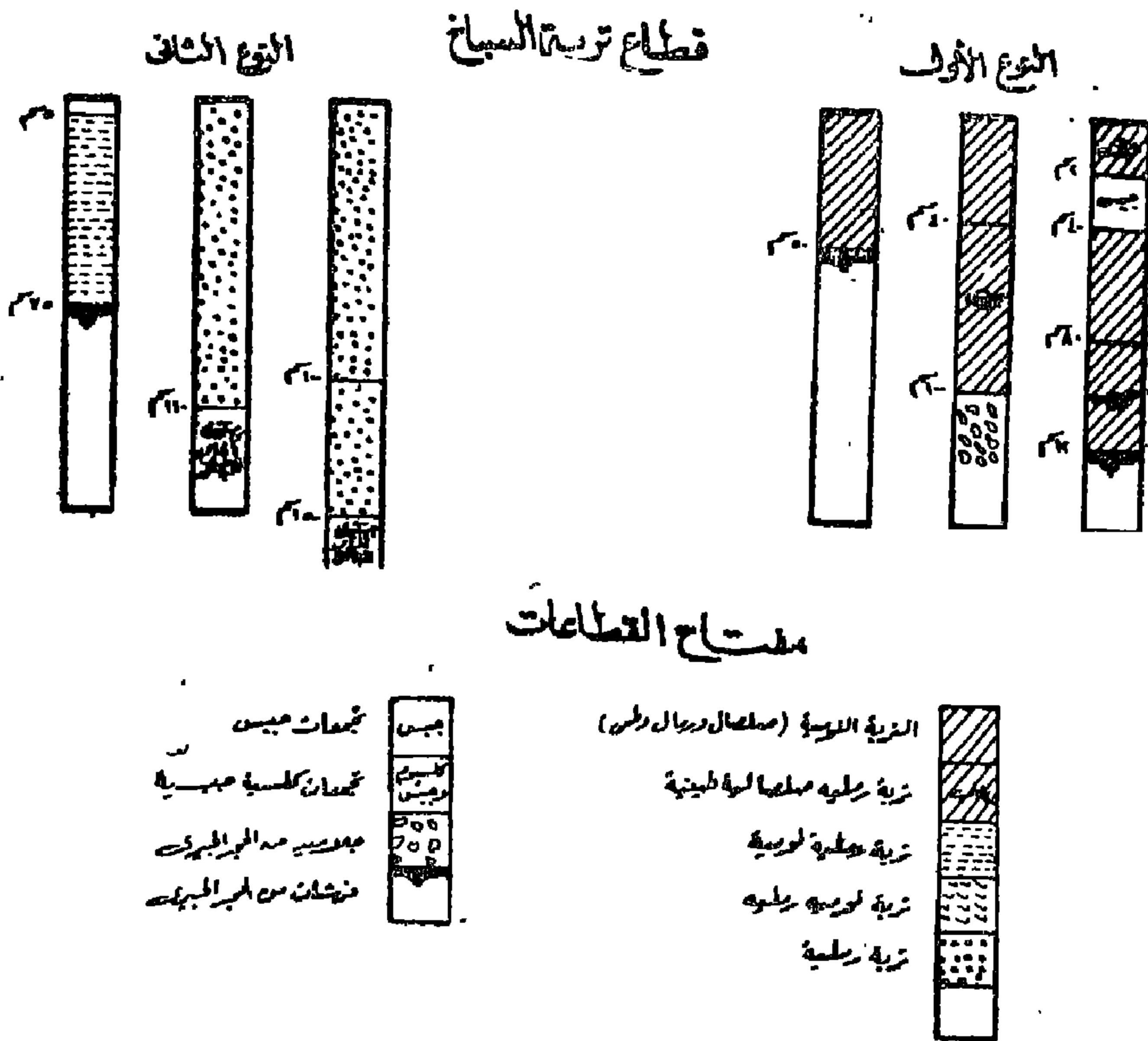
لا يتوقف استخدام التربة الزراعية على خصائصها الكيماوية أو على وفرة عناصرها المخصبة فحسب بل لابد من توفر بعض المميزات الطبيعية للتربة يمكن اجمالها فيما يأتى :

١ — قوام التربة Soil texture :

يختلف حجم الحبيبات التى تتكون منها التربة فى قطر من نوع الى آخر ، فالتربة الصخرية تتكون من بقايا صخرية ذات أحجام كبيرة ومن الحصى والحصباء وأحيانا من بعض الفتات ذوى الزوايا الحادة ، ولهذا تتميز بنفاذية عالية الأمر الذى يجعل من غير الممكن استخدامها فى الزراعة ، أما التربة الرملية الطينية Loamy Soil فهى ذات قوام متوسط ، تتكون من ذرات ناعمة من الغرين والطين والرمل ، فيعتبر بحق أفضل أنواع التربة فى قطر صلاحية للزراعة وتشبه التربة الصفراء فى مصر ، فى حين ان التربة الطينية ، دقيقة القوام ، لأنها تتكون من الصلصال والطين الذى يتميز بشدة تماسكه ، وقلة مساميته وعدم نفاذيته للمياه ، ويختلف الوضع بالنسبة للتربة الرملية التى تتألف من حبات خشنة من الرمل ، تسمح بنفاذ المياه خلالها ، لذا لا تصلح للعمليات الزراعية الا اذا عولجت بتكوينات صلصالية وطينية .

٢ — بنية التربة Soil Structure :

وتعتمد أساسا على الدرجة التى يتم فيها ترتيب حبيبات التربة ، مما يجعلها جيدة النفاذية للمياه ويقلل من حدة تماسكها وثقلها ، وفى هذا المجال يلاحظ أن تجمع حبيبات الرمل فى التربة الرملية التى تنتشر قريبا



شكل (٤ - ٢)

من السواحل القطرية ، ليس لها نظام أو ترتيب معين ، ويرتبط الشكل العام لبنية التربة بمدى احتفاظها برطوبتها أو ملائمتها للعمليات الزراعية ومقدرتها الانتاجية ، وينطبق ذلك على تربة الروضات .

٣ — لون التربة Soil Colour :

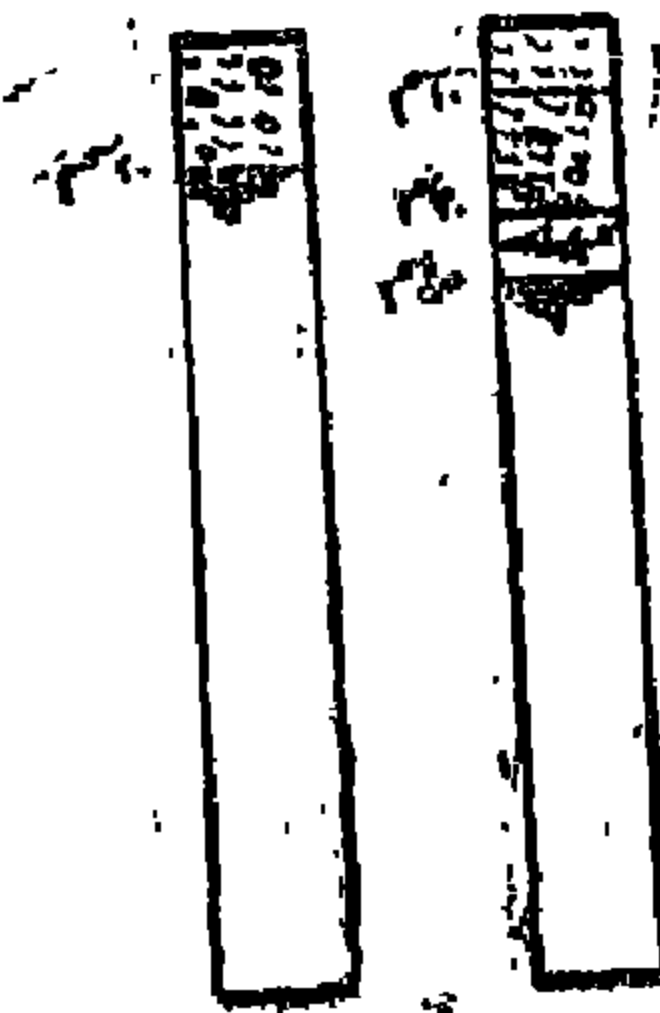
يتفاوت لون التربة القطرية تبعاً لما يدخل في تركيبها من مواد عضوية ومعدنية متباينة ، فمنها ما يتميز باللون البنى أو الأحمر ويعزى ذلك الى ما تحتويه من اكاسيد حديدية ، ومنها ما يضم القليل من رواسب كربونية على هيئة مواد عضوية متحللة ، يضاف عليها اللون القاتم ، وعلى العموم فان معظم التريات في قطر تتأرجح بين اللون البنى الفاتح والبنى الأصفر والرمادى ولهذه الخصائص علاقة بنضج التربة وتحولها ، اضافة الى اللون الأبيض الذى يدل على وجود بعض الأملاح التى تعطى للتربة مثل هذا اللون ، وبصفة عامة فان لون التربة في حد ذاته ليس دليلاً على خصوبتها في جميع الأحوال .

(ج) قطاع التربة Soil Profile :

وهو القطاع الرأسى من التربة القطرية الذى يوضح تطابق مختلف افاقها (طبقاتها) Horizons ابتداء من سطح التربة باتجاه الباطن حيث الصخور الأصلية التى اشتقت منها التربة مكوناتها ، ويرجع هذا التابع الى تضافر عمليات متباينة ونقل التربة ، يتكون للتربة بعد فترة من الزمن مقطع مميز ، يعتبر من وجهة النظر البدولوجية من الظاهرات الهامة التى يمكن من خلاله التعرف على أنواع التريات وبالتالي يصبح أساساً لتصنيفها

تختلف خصائص افاق التربة القطرية نسبياً من حيث اللون والقوام والبنية ، وبطبيعة الحال فانه ليس من الضرورى ان تتمثل جميع الافاق في كل تربيات قطر ، بل يظهر هذا التباين حتى في التربة الواحدة ، فمن دراسة تربة الروضات (قطاع شكل رقم ٤ — ا) الذى يبلغ سمكه في المعدل ١٥٠ سم ، يلاحظ ان الطبقة السطحية التي يطلق عليها

قطاع التربة الصخرية



مفتاح القطاعات

مبني	تخيمات حبيبي
مبني	تخيمات كلسية حبيبي
مبني	مبني حبيبي
مبني	مبني حبيبي
مبني	مبني حبيبي

التربة اللينة (مبني حبيبي)

تربة رملية مبني حبيبي

تربة رملية حبيبي

تربة رملية حبيبي

تربة رملية



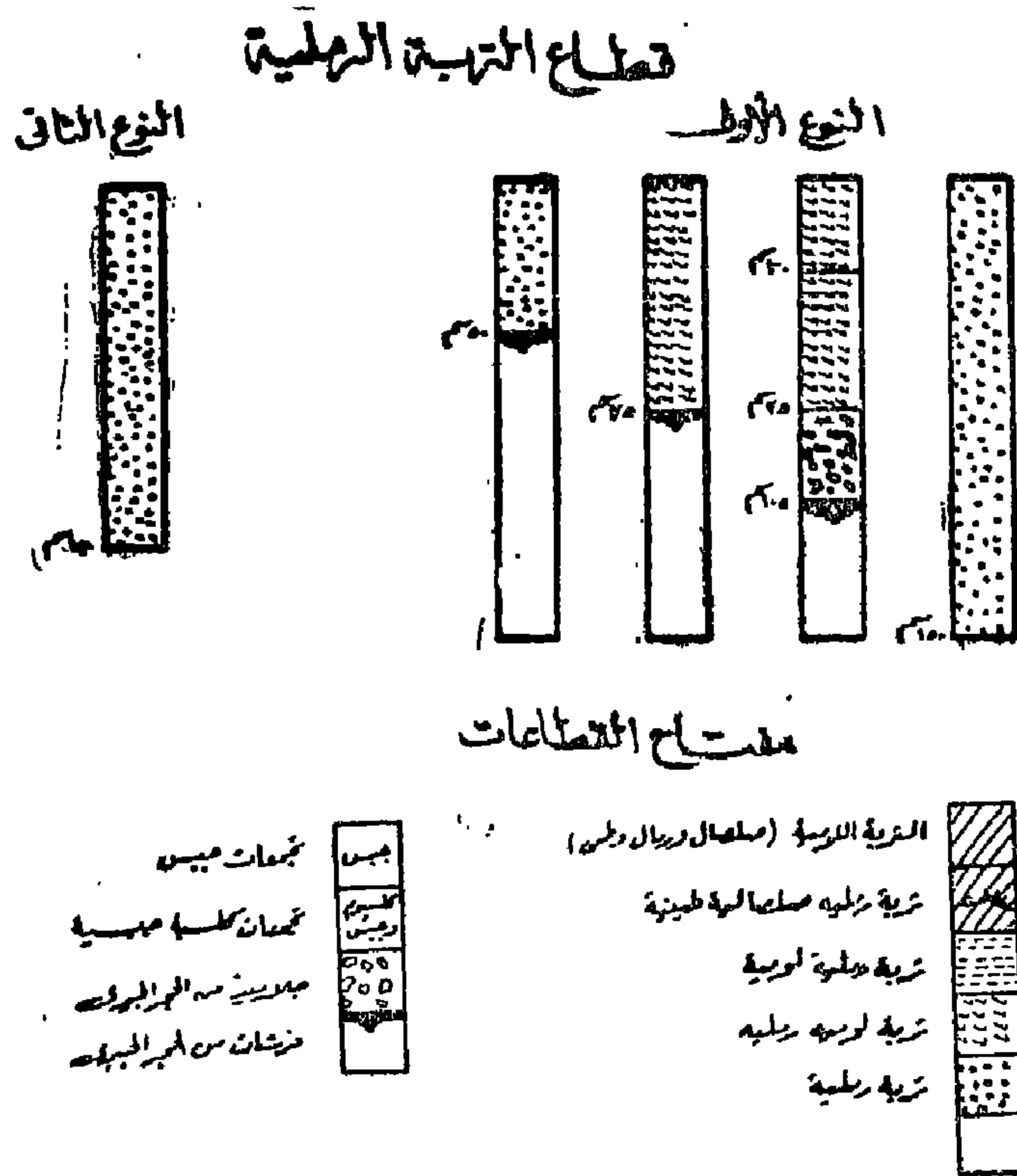
شكل (٤ - ٣)

الطابق 1 Horizon A تتكون من طمي صلصالي ، وفى مقطع آخر تتكون من طمي صلصالي رملي ، وأحيانا من الرمل الطميي ، تليها الى أسفل فى الحالة الاولى طبقة ب التى تتكون من جلاميد الحجر الجيرى limestone boulders

بينما تتكون الطبقة ب فى الحالة الثانية من الطمي الرملي أو من جلاميد الحجر الجيرى ، وأحيانا أخرى تتركز طبقة 1 على فرشاة من الحجر الجيرى المفتتة ، أما فيما يتعلق بمقطع التربة الملحية التى تنتشر فى مناطق السبخ ، فهو بالمثل يختلف فى سمكه من صفر — ١٢٠ سم وأحيانا يصل فى عمقه الى ١٥٠ سم حيث يقترب مستوى الماء الباطنى Ground water table

جدا من هذه القاعدة (قطاع رقم ٤ — ٢) ، فتمثل الطبقة أ ترسبات طمية صلصالية رملية حتى عمق ٢٠ سم ، تليها تراكمات جبسية الى عمق ٤٠ سم حيث تتركز على طبقة تتكون من رواسب طمية صلصالية ، تختلط فى قطاعها السفلى مع عروق جبسية وتستلقى هذه الطبقة فوق تكوينات من الحجر الجيرى الذى يكون طبقة الصخور الأصلية ، بينما يكون مقطع آخر من تربة السبخ من طبقة واحدة مختلفة تماما عن سابقتها ، اذ يتمثل فى هذا النوع الطبقة أ فقط ، تتألف من رواسب رملية يتراوح سمكها ما بين صفر — ١٥٠ سم فى حين تتكون مقاطع أخرى من طبقة طمية رملية ، تعلوها طبقة صلبة من الأملاح ، وتتركز الطبقة الطمية الرملية على ارسابات من الحجر الجيرى ويبلغ سمك هذا المقطع ٧٥ سم .

أما مقطع التربة الصخرية (قطاع رقم ٤ — ٣) فلا يتعدى سمك افاتها ٤٠ سم ، وتتكون طبقتها العليا من ارسابات رقيقة جدا من الرمل الطميى يبلغ عمقها ١٠ سم ، تليها الطبقة ب ذات القوام الرملي الطميى المختلط بجلاميد من الحجر الجيرى ، تعقبها تجمعات من الجبس والكالسيوم حتى طبقة الصخور الأصلية التى تتكون من الحجر الجيرى ، الذى لم يتأثر بعد بعمليات التفكك والتحلل ، ويتكون المقطع الراسى للتربة الرملية فى قطر من طبقة واحدة وأحيانا من طبقتين ، اذ يلاحظ من (قطاع رقم ٤—٤) أن التكوينات الرملية تغلب على هذه الطبقة ، بينما يتشكل بعضها الآخر من طبقة رملية طمية ، تليها الى أسفل طبقة ب التى تتكون من كسر الحجر الجيرى ، وأخيرا طبقة ج وهى الطبقة السفلى من المقطع وتتميز بأنها لم تتعرض للعمليات الجيولوجية ، حيث تتشكل من رواسب الحجر الجيرى .



شكل (٤ - ٤)

جدول رقم (١٧)

توزع أنواع التربات ومساحتها وسمك قطاعها ونسبتها المئوية

نوع التربة	مناطق توزعها	سمك قطاعها سم	مساحتها كم ^٢	نسبتها
تربة الروضات	تغطي المنخفضات	٣٠-١٥٠	٢٧٦	٢٠٤٤
تربة السبخات	تغطي الأحواض المستنقعية المجاورة للساحل	٣٠-١٥٠	٧٠١	٦٠٦
التربة الصخرية	تغطي معظم سطح قطر	١٠-٣٠	١٠٢١٠	٨٧٨٦
التربة الرملية	تغطي الجزء الجنوبي الشرقي من قطر	١٥٠	٣٦٢	٣١٢
المناطق المزروعة	تركز في الجزء الشمالي من شبه الجزيرة		٦١	٥٢
مجموع التربات والمناطق المزروعة			١١٦١٠	٪١٠٠

(د) تصنيف التربات القطرية : Soil classification

من خلال دراسة قطاعات التربة التي تختلف فيما بينها اختلافا واضحا ، تبين أن التربة في قطر لا تزال في مراحل تكوينها الأولى ، بمعنى أنها تربيات غير ناضجة ، لأن العمليات الكيماوية التي تتعرض لها التربة ضئيلة لقلة الأمطار بصفة عامة ، علاوة على ما نجده من علاقة وثيقة بين نوع التربة القطرية والصخور الأصلية (٥) وهذا يؤكد على أهمية دور العامل الجيولوجي في تقسيم التربات الذي يمكن الأخذ به في حالة التربات

(٥) محمد عبد الغني سعودي . المرجع السابق . ص ٧٢ .

القطرية (٦) ، إلا أنه لا يمكن إهمال دور العوامل البدولوجية الأخرى ، وفي مقدمتها الظروف المناخية التي تعتبر العامل الفيصل في هذا المجال ، كما أن القطاع الرأسى للتربة يعتبر مظهرا له خصائصه ومميزاته في التعرف على أنواع التربات القطرية ، كل هذه العوامل خلقت وضعاً متشابكاً في دراسة جغرافية التربة ، نظراً لتعددتها وتلاحمها . وعلى هذا الأساس يمكن أن تصنف التربات في قطر إلى ما يأتي : (شكل ٤ - ٥) .

١ - مجموعة تربات الروضات Rodah Soils Association :

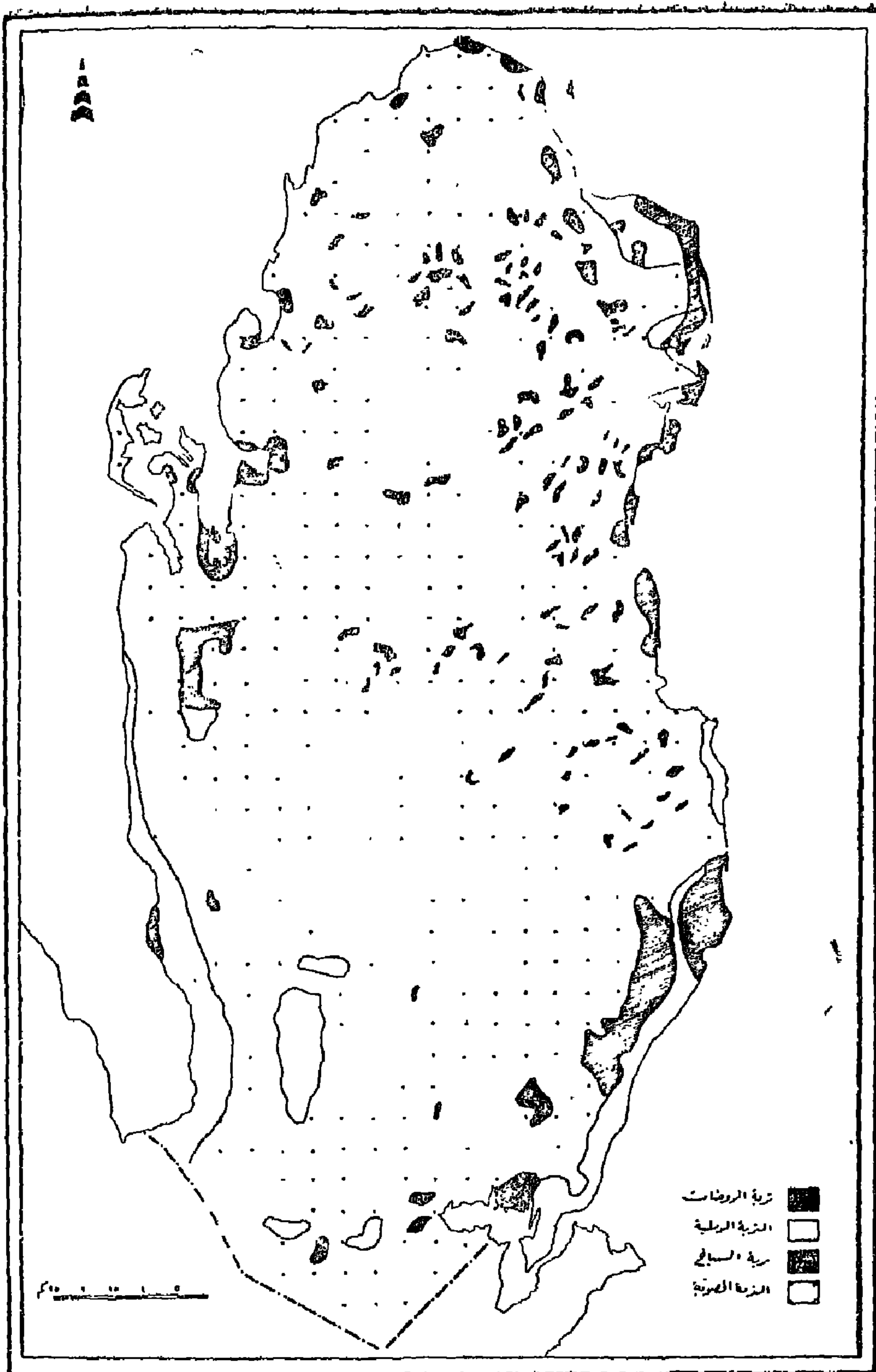
وهي التي تغطي أرضية المنخفضات ، وتتكون هذه التربات من مواد دقيقة من الطمي الجيري المختلط بالصلصال والرمال أرسبتها فوق سرير المناطق الحوضية مجموعة من المسيلات المائية على أثر عمليات النحت التي قامت بها هذه المسيلات للمناطق المحيطة بتلك المنخفضات متضافرة مع فعل الرياح كعامل أرساب . وترتكز هذه التربة فوق تكوينات من كتل الحجر الجيري وطبقات من الحجر الجيري ، ويتميز قطاعها الرأسى بقلّة سمكه ، إذ يبلغ عمق هذا القطاع ١٥٠ سم ، ويمكن تبعا لذلك أن نميز بين نوعين فرعيين من تربة الروضات

يتميز النوع الأول بنسيج يغلب عليه رواسب طميية صلصالية غرينية (سلتية) مع وجود بعض العروق الجيرية المنعزلة ، ويبلغ سمك قطاعه الرأسى ما بين ٣٠ - ١٥٠ سم ، وينتشر هذا النوع في شمال قطر ، ولا يتعدى تفرعه الأفقى طريق الدوحة - أم باب ، ويتركز بصفة خاصة حول منطقة أم المواقع umm Al Mawagui وهي تربة متوسطة القوام ، ذات تصريف مائى جيد ، لذا تعتبر أجود أنواع التربات القطرية للزراعة وتقدر مساحتها بحوالى ٢٠,٥ ٪ من المساحة الكلية لقطر (٧) .

أما النوع الثانى من تربة الروضات ، فهي التي تتراكم فيها الرواسب الطميية الرملية أو الطميية الصلصالية الرملية في الطبقات العليا ، وتكون هذه التربات حيث يكون المطر أقل منه في مناطق النوع

(6) Donahue, R.L., Soils, «An introduction to soils and plants growth» prentice Hall. 1958, pp. 21-22.

(٧) محمد حسين مذكور وسعودى الشيخ . المرجع السابق ، ص ٢ .



خريطة التربة

الأول وتوجد بشكل واضح على جانبي طريق الدوحة — أم باب وثمثمند
فيما بين أم الشبرم شرقا حتى أمهات العنز ummhat Al Anze
غربا كما تلاحظ منتشرة الى الشمال من الكرانة بين روضة الأرنب
وطريق الدوحة — سلوى ، علاوة على المناطق المحصورة بين الكرانة
في الشمال الغربي والخرارة في الجنوب الشرقي ، وأقصى امتداد لهذا
النوع يصل الى القصيرة حيث يرى منتشرا في منطقة ترينا ، ولهذا النوع
المكانى أثره في اختلاف خصائص النوعين ، اذ يغلب على النوع الثانى
قوام التربة الرملية التى تتميز بانها أكثر قابلية لانفاذ المياه من النوع
الأول ، ويعزى ذلك الى كبر حجم ذراتها ، علاوة على أن سمك قطاعها
الرأسى الذى لا يزيد على ٣٥ سم ، تغطيه طبقة رملية جلبتها الرياح
السائدة وأرسبها في تلك المواقع بحيث يبلغ عمقها ما بين ١٠ — ١٥ سم
ولا شك اذن ان النوع الثانى من تربة الروضات أقل ملاءمة للانتاج
الزراعى من النوع الأول .

٢ — مجموعة تربات السباح (التربة المحلية)

: Sabkha Soils Association

واهم ما يميز هذه التربات قلة المواد العضوية وتراكم طبقة رقيقة
من الأملاح على السطح نتيجة تبخر المياه (٨) . فيتفاوت
قوام تربة السباح من الطمي الصلصالي الجيرى ذو الحبيبات الدقيقة ،
الى الطمي الرملى الخشن ، كما تحتوى على بقايا أصداف Shells وقواقع
Snails وتنقسم الى نوعين تبلغ مساحتهما ٦٠.٦٪ من مساحة قطر .

فالنوع الأول B1 ذو نسيج طمىي صلصالي جيرى يختلط برواسب
جبسية ، توجد متراكمة كطبقة رقيقة فوق سطح التربة ، فضلا عن أن
التربة التحتية تتكون من صلصال رمادى اللون ، نتيجة انعدام نشاط
عوامل التعرية الهوائية ، التى حددت من فاعليتها مستويات المياه الباطنية
القريبة من السطح ، ويبلغ سمك قطاعها ما بين ٣٠ — ١٥٠ سم ، ويلاحظ

(8) Jewitt, T.w. «Soils of the arid Lands» Edited by E.S.
Hills, The Arid Zones, UNESCO, 1966, p. 153.

أن هذا النوع يغطي منطقتين ، تقع المنطقة الأولى على الساحل الشرقى بالقرب من الخور ، وتمتد بين بلدة الذخيرة وسمسمة ، يفصلهما عن الساحل شريط يشكل النوع الثانى من تربة السباح ، بينما توجد المنطقة الثانية على الساحل الغربى ، وخاصة فى دوحة فشاخ وبير الحسين وجزء يمتد الى الشرق من زعين البحت ، ولا يقتصر هذا التوزيع على المناطق السابقة ، بل يتضح أنه ينتشر فى شمال غرب البلاد ، فى منطقة الجفارة والجميل والتغب والعريش ومنطقة الجفبى الى الشمال من أم الماء .

أما النوع الثانى B2 فيعكس أثر بعض خصائص البيئة المحلية كالسطح ونوع الصخور والظروف المناخية التى تتميز بها شبه جزيرة قطر ، ويتمثل فى تكوينات الزمن الرابع وتبلغ مساحته ٤٨ر٥٪ من مساحة قطر وهو ذو نسيج طمى رملى جبرى أو رملى طمى أو رملى ، بحيث يتراوح عمق قطاع طبقاته ما بين ٤٥ - ١٠٠ سم ، وكثيرا ما تتراكم الأملاح فوق سطح التربة ، وتشاهد مثل هذه التريات على طول السواحل القطرية الا أنها تتركز بصفة خاصة فى سبخة دخان ، وتوجد متناثرة فى شبه جزيرة أبروق ، وتنتشر كذلك الى الجنوب من قرن أبو وائل وسبخة سودانثيل فى جنوب البلاد .

وعلى طول الساحل الشرقى ، يمكن تتبع هذا النوع من أقصى الشمال ، حيث تغطى بقعا متناثرة تحيط بمدينة الرويس ، ثم تمتد الى الشرق حتى بلدة الفجر ومنطقة الفارية كما تمتد من الجساسة حتى الذخيرة وتفصلها أحيانا تكوينات رملية جيرية عن خط الساحل ، وإلى الجنوب من سمسمة تمثل شريطا ضيقا يمتد على طول الساحل حتى مدينة الدوحة ، حيث تختفى لتظهر مرة أخرى الى الجنوب من أم الحول ، ويتسع هذا النوع فى قسمه الشمالى جنوب أمسيعد حتى منطقة الشقرة حيث تبدأ بالاقتراب من الشريط الساحلى ، ثم تأخذ فى الامتداد نحو الداخل لتغطى منطقة النجيان التى تفصلها فى جزئها الجنوبى الغربى عن ساحل البحر .

٣ - التربة الصخرية Lithosol Soil :

وهي من التربة الهيكلية Skeleted Soils اللاتبقية Azonal التي لم يكتمل تطورها بعد ، كما تفتقر الى مقطع كامل النمو ، ويرجع ذلك اما لحدائتها او لان الصخور الأصلية وانحدار السطح كانا من العوامل التي حالت دون اتمام مراحل تكوينها ، وعلى العموم يشغل هذا النوع مجموعتين ثانويتين .

تمثل المجموعة الأولى تربة حديثة نسبيا وتتميز بقلة سمكها وضخولة قطاعها الراسي الذي لا يزيد على ٣٠ سم ، اذ تتألف من رواسب طميية رملية بحيرية تغطيها مفتتات صخرية لم تتعرض لعوامل التفكك ، وترتكز بالتالي فوق طبقة من الحطام الصخري Rockdebris تليها الى اسفل طبقة صخرية من الحجر الجيري الذي يشكل الصخور الأصلية وتبلغ نسبة مساحتها ٨٢٪ من المساحة الكلية ، وعلى هذا الأساس فانها تغطي معظم شبه جزيرة قطر وبصفة خاصة تنتشر فوق مجموعة الهضاب plateaus التي تشكل ظاهرات السطح في قطر .

اما المجموعة الثانية C2 فتشكل نسبة تقدر بحوالى ٥٢٪ وتحتل المنحدرات التلالية ، بحيث تتكون من المفتتات الصخرية وركام السفوح المختلف الأحجام والذي تحطم بفعل تفكك وتحلل صخور المرتفعات وانحدارها الى اسفل بفعل الجاذبية ويمكن ملاحظة هذا النوع في وسط وجنوب شبه جزيرة قطر ، وعلى وجه الخصوص على طول الساحل الغربي ، من الفحيجل شمالا حتى قلعة على بن سعيد جنوبا وتضم مواقع أم باب وجليحة والخريج والنخس ، ثم تتبع اتجاه قبة دخان التي تنحرف الى الجنوب الشرقي ، وتوجد متناثرة فيما بين الحورية شمالا والمشاش جنوبا تحدها من الغرب تكوينات رملية تفصلها عن وادي الذباب ، فضلا عن ذلك فانها تمتد الى الجنوب من طريق الدوحة - سلوى فيما بين وادي جلال حتى العامرية بحيث تفصلها عن الخسارة بعض تربة الروضات وتكوينات النوع الأول من التربة الصخرية ، كما توجد في منطقة طور الحريني ، ويرتبط وجود مثل هذه التربة بمناطق قطر المرتفعة التي تتركز في غرب وجنوب قطر ، وهي في معظمها تربة غير صالحة للزراعة .

٤ — التربة الرملية Sandy Soil :

وهى اما أن تكون تربات منقولة Transported بواسطة الرياح أو هى عبارة عن ترسبات شاطئية بحرية ، أرسبت فى ظروف ساعدت على ذلك ، كما أنها تربة لا طبقية لانه لا تتمثل بها جميع المستويات التى تميز التربات النطاقية Zonal soils (٩) ويبلغ سمك قطاعاتها الرأسية ١٥٠ سم وتنتمى لها مجموعتان :

المجموعة الأولى يطلق عليها التربة الرملية الهوائية Eolian Sandy Soil وهى تربات تتكون من رمال خشنة مختلطة برواسب جيرية أو من رمال كبيرة الحبيبات تحتوى على نسبة من الطين ، وهى اما أن تكون من أصل صحراوى أو بحرى ، ويتميز هذا النوع من التربات بخلوه من الأملاح وأنها جيدة الصرف ، تتسرب خلالها مياه الأمطار بسرعة ، وتمثلها بعض التجمعات الرملية التى تفرش السطوح الصخرية فى الجزء الجنوبى من شبه جزيرة قطر .

اما المجموعة الثانية فتتمثل فى التربة الرملية الاوليكية oolitic sandy soil تربة الرمال البحرية Marine sandy soil

يغلب على هذا النوع من التربات اللون الأبيض نتيجة اختلاطه برواسب جيرية بحرية ، وكانت آخر الارسابات التى تشكل على اثرها ساحل قطر ، لذا فانها تمتد على طول الساحل ، بل وتنتشر مجاورة له ، وتتميز بقطاع عميق يزيد على ١٢٠ سم ، وهو يتألف من رمال جيرية بيضاء ذات ذرات خشنة Angular تحتوى على بقايا بعض القواقع والأصداف البحرية ، ترسبت فى بحار ضحلة ، ونظرا لامتدادها على طول الساحل ، فانها ذات صرف سيء لتشبعها بمياه البحر وارتفاع مستوى الماء الباطنى ، لهذا كله فانها من غير المحتمل أن تتحول الى تربة صالحة للزراعة ، ومما يجدر ذكره أن التربة الرملية البحرية تتركز بشكل واضح فى جنوب شرق قطر حيث منطقة النجيان .

(٩) Bunting, B.T., «The Geography of Soil» London, 2nd 2d., 1967, p. 117.

(هـ) تصنيف التربة القطرية تبعاً لقدرتها الانتاجية :

تعتبر التربة عنصراً هاماً من عناصر الانتاج الزراعى ، ومدعاة لاستقطاب السكان ، واقامة المستوطنات البشرية ، وتبعاً لتفاوت خصائص التربة من الناحيتين الكيماوية والميكانيكية يختلف نوع المحصول الذى يمكن انتاجه ، كما أن جودة المحصول أو درجة انتاجية الأرض يتوقف على توفر خصائص معينة فى التربة ، وبناء على الدراسة السابقة لخصائص التربة القطرية وأنواعها ، يمكن تصنيفها حسب صلاحيتها للزراعة أو حسب طاقتها وصفاتها الانتاجية الى الأقسام الآتية :

أولاً — تربات صالحة للزراعة وتشمل :

١ — تربات ذات صلاحية عالية

وهى تربات متوسطة القوام ، عميقة القطاع بحيث يزيد على ٢٠ سم وتتميز بخصائص كيماوية وطبيعية هامة ، الأمر الذى يؤهلها لزراعة العديد من المحاصيل الزراعية ، كما أنها تخلو من الأملاح الضارة بنمو النباتات وهى ذات سطح مستو تقريباً ، مما يقلل من تكاليف استصلاحها ، وتبلغ مساحة الرقعة التى تغطيها ٣٨٠.٦ هكتارا ، أى بنسبة ٣٣٪ من مساحة قطر الكلية (١٠) .

ويتخذ هذا النوع من التربات الزراعية نطاقاً محورياً تقريباً، يبدأ من الشمال الشرقى من عين سنان والغشامية والمريدة حتى روضة الأرنب فى الجنوب الغربى ، ويمتد شريط منه ليضم كل من أم غبن وأم بركة وأم القهاب الواقعة الى الغرب والشمال الغربى من المذخيرة ويتراوح الارتفاع النسبى لسطح هذا القطاع ما بين ٦ — ١٦ متراً فوق سطح البحر ، وبالاتجاه نحو الجنوب الغربى يلاحظ أن هذا النوع يغطى العديد من المواقع بدءاً بمنطقة أم العجوز مروراً بأبى شيلة والذبيبة والخريب (مناطق ابار المياه الجوفية) وأم العظام وأم القريض حتى تلتحم بمنطقة أم المواقع والخيرية . ويتميز هذا القطاع فى جملته بأنه أكثر ارتفاعاً من سابقه ، إذ يتراوح ارتفاع

(١٠) محمد حسين مذكور وسعودى الشيخ . المرجع السابق ص ٣٠.

سطحه ما بين ٢٠ - ٥٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ، وهو عامل ادى الى انحدار مجموعة من المسيلات الصغيرة المؤقتة من المناطق المرتفعة اثناء الفترة المطيرة ، حاملة معها مفتحات السطح ، والقائها فى الأحواض البينية ، وثمة ميزة أخرى لهذا القطاع تنحصر فى تركيز معظم حقول إبار المياه الجوفية ضمن نطاقه ، الأمر الذى أدى الى وفرة عنصر هام وحيوى من عناصر الاستغلال الزراعى وينتهى النطاق المحورى لهذه التربة الى الشمال من الكرانة وخاصة حول أم الصواب . umm Swab والمنطقة الواقعة الى الغرب من روضة الأرنب Rodal Al Arnab وهو لا يتعدى بآى حال من الأحوال طريق الدوحة - سلوى .

جدول رقم (١٨)

تصنيف التربة القطرية تبعاً لصلاحيتها الانتاجية (١١)

نوع التربة	رقم	أقسام التربة الثانوية وخصائصها	مساحتها كم ^٢	نسبتها المئوية
تربة صالحة للزراعة	١	تربة ذات صلاحية عالية	٣٨,٠٦	٣٣,٠
	٢	تربة متوسطة الصلاحية	٤٩,٢٩	٤٢,٠
	٣	تربة حدية للزراعة	١٠١,٩٤	٩٠,٠
تربة صالحة للزراعة تحت ظروف خاصة وملائمة			٨٦,٩٠	٧٥,٠
غير صالحة للزراعة	١	تربة السبخات (الأراضي الملحية)	٧٠١,٢٤	٦,٠٤
		التربة الحصوية والرملية	١٠٥٧١,٦٥	٩١,٠٤
المساحة المزروعة			٦٠,٥٧	٥٢,٠
المساحة الكلية			١١٦٠٩,٦٥	١٠٠,٠٠

(١١) المصدر : من الحصر الاستكشافى للتربة وتصنيف الأراضى ١٩٧٣ .

٢ — تربات متوسطة الصلاحية للزراعة

وتغطى حوالى ٤٢٪ من مساحة قطر (٩٢٩ هكتارا) وتختلف عن سابقتها بأن عمق قطاع تربتها يتراوح بين ٩٠ — ١٢٠ سم ، كما أن خواصها الطبيعية والكيمائية أقل منها ، إذ ترتفع بها نسبة الصلصال والرمال الذى يضمنى عليها قواما متوسطا ، كما انها ذات نفاذية ضعيفة للمياه ، بسبب وجود طبقة صلصالية صماء تشكل جزءا من التربة التحتية، وتحتوى هذه التربة على نسبة قليلة من الأملاح تتراوح ما بين ٤ — ٨ مليموز / سم (١٢) ، وتتمثل هذه الأملاح فى كربونات الكالسيوم التى تقلل من طاقتها الانتاجية نوعا ما . لذا فانها تحتاج الى توفير كميات لا بأس بها من مياه الري العذبة ، تساعد على غسل التربة Leaching من هذه الأملاح وتصفيتها ، كما تتطلب فضلا عن ذلك نوعا من التصريف المنظم للمياه بعد عملية الري .

وتتركز هذه التربات فى نطاق يمتد من أقصى شمال شبه الجزيرة ، حيث توجد متناثرة حول بلدة الكعبان وعذبة والداوودية ، بالإضافة الى بعض البقع الصغيرة شمال شرق سمسمه ، ويتكرر نفس الوضع فى الغرب ، إذ تمتد من جنوب وجنوب غرب مكن حتى أم سبخة ، كما تلاحظ الى الجنوب من طريق الدوحة — الزيارة ، وذلك فيما بين لاشا فى الشمال الغربى وأم قريبة والنهية فى الجنوب ، فضلا عن منطقة السدرية الواقعة على الجانب الأيمن للطريق المذكور ، وإذا ما عبرنا الطريق بالاتجاه جنوبا فانها تغطى بعض المساحات القليلة فى الغويرية والمنطقة الحوضية شمال غرب البصير .

ليس هذا فحسب ، بل ان فرص الانتشار الأفقى لهذا النوع من التربات يزداد وضوحا فى القسم الأوسط من شبه الجزيرة ، وبصفة خاصة على الجانب الشرقى لطريق الدوحة — الشمال فيما بين أم صلال محمد وأم صلال على ، وبالاتجاه غربا تأخذ هذه التربات بالظهور فى الواحات التى تحيط بحقول ابار المياه الجوفية ، إذ تمتد فيما بين حقول أبو تيلة

وابو حصية ، ثم تشاهد بصورة متقطعة فى المنطقة الواقعة بين أم غويلينيه فى الشمال من طريق الدوحة — دخان وبخاصة الجانب المقابل للنصرانية تنتشر غطاءات من هذه التربة بشكل واضح ويستمر هذا الانتشار حتى الطرف الجنوبى لمنطقة النهدين Al Nahdin حيث تحاذى الجانب الشمالى من اراضى النوع الثالث ، وتكاد تكون هذه المنطقة الحد الجنوبى لانتشار مثل هذه الأراضى فى قطر .

٣ — تربات حدية

ويحتاج هذا النوع من التربات الى عناية فائقة لعمليات الصرف والى تزويدها بمياه عذبة تساهم الى حد ما فى ازالة ما يعلق بها من أملاح تحول دون عملية التوسع الرأسى فى الانتاج ، وتبلغ نسبة الأملاح بها اقل من ١٢ ملليموز / سم ، فضلا عن ان سمك قطاعها الرأسى يتراوح ما بين ٦٠ — ٩٠ سم ، كما تزيد نسبة مساحتها بحوالى ١٥٪ عن مجموع مساحتى النوعين السابقين ، اذ تحتل مساحة تبلغ ١٠١٩٤ هكتارا بنسبة ٩٠٪ من مساحة قطر (١٠١٩٤ كم^٢) .

وتنتشر هذه الأراضى فى مختلف المنخفضات القطرية ، اذ تمتد من مدينة الشمال على جانبى الطريق حتى الفارية ، ثم تغطى منطقة متسعة تقع وسط الشمال ، يحدها من الجنوب خط يصل بين الغشامية فى الشرق والنهية فى الغرب ، وهى عبارة عن بقع صغيرة ، ثم تأخذ هذه الأراضى بالاتساع ابتداء من شمال شرق الماجده لتشمل وادى الأباريق وروضة الفرس والسليمى وأم الخرج ، وتمتد غربا حتى السوقية وأم الماء على ساحل قطر الغربى .

واذا ما تتبعنا توزيعها الأفقى نحو الجنوب فانها تظهر على شكل أذرع ضيقة ، تحف بطريق الدوحة — الشمال . وذلك فيما بين أم قرن فى الشمال حتى خط عرض الوصيل فى الجنوب . هذا وتلاحظ فضلا عن ذلك فى كل من الجميلية وجرى أبو غانم ، ويبدو أن المنطقة الواقعة على جانبى طريق الدوحة — أم باب بين أم الشبرم شرقا حتى أمهات العنز غربا ، تمثل أكثر المناطق احتضانا لتربات هذا النوع من ناحية ، كما أنها تعتبر الحد الجنوبى الأكثر وضوحا لامتدادها ، باستثناء بعض البقع التى تغطى منطقة التليم (غرب الكرعانة) ومزرعة ترينا فى جنوب اللابد من ناحية ثانية .

ثانياً — تربات صالحة للزراعة تحت ظروف خاصة

ربما تكون التربة صالحة للزراعة من الجهة الميكانيكية ، فى حالة ما اذا توفرت لها ظروف تساعد على استغلالها الزراعى ، الا ان ما يعطل هذا الاستغلال عوامل كثيرة تتضح فيما بعد ، فترية هذا النوع تتميز بقوام خشن يغلب عليه الرواسب الرملية أو اللومية الرملية الذ— يتراوح عمق قطاعها ما بين ٦٠ — ١٢٠ سم ، وهى تغطى معظم ارضية الأودية الجافة التى كونتها عوامل النحت النهري فى عصور قديمة ، كما تضم هذه الأراضى نوعا اخر من التربات تنتسب الى الأراضى الحوضية ، وهى فى جملتها تتكون من تربات جمعتها المسيلات السطحية ، ثم ساهمت التعرية الهوائية بتغطيتها بطبقة من الرمال المسفية يتراوح سمكها الراسى بين ٣٠ — ٩٠ سم فضلا عن انها تتميز بوجود طبقات من الحجر الجيرى قريبة من سطح التربة ، ونظرا لاتساع الفراغات البينية بين حبيباتها ، فان المياه تفيض فيها بسرعة ، ومن ثم كانت سريعة العطش ، اذ تبلغ نسبة طاقة المياه المتسربة خلال نسجها ٣٤ سم/ الساعة ، وهذا يجعلها تحتاج الى تكاليف باهظة لاستصلاحها وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء ، ومعالجتها بالمخصبات الزراعية وخاصة المواد العضوية ، وتبلغ مساحتها ٨٦٩١ هكتارا بنسبة ٧٥٪ من مساحة قطر (٨٦٩١ كم ٢) .

وتوجد هذه التربات على شكل تجمعات رملية فى شمال قطر وخاصة الى الغرب من الخور ، وربما تمتد الى ابعد من ذلك نحو الشمال حتى الخيسة ، كما توجد شرق الرشيدية بين أم سويجة وأم قرن ، علاوة على المنطقة الواقعة بين الخريب وأم القهاب وتتركز كذلك فى منطقة حوضية جنوب طريق الدوحة — دخان ، وتنحصر بين الشحاتية والنصرانية فى الشمال وبين الوبر ، والوضيحية فى الجنوب ، كما تحيط بمنطقة أم الجماجم على شكل قوس باستثناء الطرف الشمالى لهذا الموقع الذى تسيطر عليه رواسب حصوية تنتمى لتربات النوع الثالث ، وعلى الساحل الغربى فانها تمتد على شكل شريط محاذ لتلال دخان ، بحيث تغطى ارضية وادى الذباب ، وذلك ابتداء من أبو ظريفة فى الشمال حتى منطقة المشاش فى الجنوب ، ويبدو ان أقصى امتداد لها فى هذا الاتجاه .

ثالثاً — تربات غير صالحة للزراعة :

تحتل هذه التربات نسبة ٩٧٪ من مساحة قطر ، ويمكن أن نميز بين نوعين متباينين من حيث تكوينها وخصائصها الانتاجية وهما :

١ — تربة الاراضي الملحية :

وتتميز بأن الماء لا ينفذ خلا لطبقاتها بسرعة ، بل يبقى على السطح حتى يفقد معظمه بالتبخر ، وعند جفاف الطبقات السطحية من التربة (الطبقة اللزجة) تتشقق أو ربما تغطيها نتيجة لذلك طبقة بيضاء من كربونات الكالسيوم وتحتاج لى تحول الى تربة صالحة للزراعة وهو أمر محتمل ، الى وضع امكانيات ضخمة لتوفير كميات هائلة من المياه العذبة ، تعمل على غسل التربة مما تحتويه من أملاح ، علاوة على اقامة شبكة جيدة من المصارف ، بل ويمكن زراعتها بأنواع من النباتات لها المقدرة على تخليص الأملاح من التربة ، ويطلق على مثلتها في مصر بتربة القرموط (١٣) وتبلغ مساحة هذه التربات ٧٠.١٢٤ هكتارا بنسبة قدرها ٦.٤٪ من مساحة قطر (٧٠.١٢٤ كم ٢) ويتراوح سمك قطاعها الرأسى ما بين ٣٠ — ١٢٠ سم ، وتضم رواسب كلسية بحرية وقشرة ملحية ، وان التربة التحتية تتكون من صلصال بنى ، ويقترب منها مستوى الماء الباطنى وهو ذو خصائص مالحة .

وتتمثل هذه التربات التى افسدتها الأملاح فى مناطق واسعة تحاذى سواحل قطر فضلا عن الأجزاء الشمالية الشرقية من سبخة دخان التى تغطيها حصوات من الأملاح ، يضاف اليها سبخة سودانثيل التى تقع فى أقصى جنوب شبه جزيرة قطر .

(١٣) محمد محمود الصياد «عن الجمهورية العربية المتحدة» بيروت ،
دار النهضة العربية ، ١٩٧٠ ص ٧٦ ،

٢ - تربة الأراضي الحجرية والرملية

وهى من التربات ذات القوام الخشن والمسافات البينية الواسعة ،
لذا تعتبر أقل الأراضي وزنا فى امكانية تحولها الى اراض زراعية ، وتبلغ
مساحتها ٩١٪ من مساحة قطر أى حوالى ١٦٥ر٥٧٢.١ هكتارا.
١٠٥٧٢ كم^٢ وهى بهذا تغطى معظم شبه الجزيرة وتضم مجموعة الكثبان
الرملية المترامية الأطراف فى الجزء الجنوبى الشرقى من قطر ، ومجموعة
الرمال البحرية الكلسية الملاصقة لشواطئ الخليج العربى ، ومجموعة
رواسب عصرى الأيوسين والميوسين التى تتكون من الصخور الجيرية
والخرسان الطبيعى .

ثانياً – النبات الطبيعي في قطر

- ١ – العوامل المؤثرة في توزيع النبات الطبيعي .
- ٢ – توزيع أنواع النبات الطبيعي في قطر .
- ٣ – خصائص النبات الطبيعي في قطر .

ثانيا - النبات الطبيعي في قطر

Natural vegetation of Qatar

١. - العوامل المؤثرة في توزيع النبات الطبيعي :

يعتبر المناخ من أهم العوامل التي تؤثر في شكل الغطاء النباتي وتوزيعاته ، ويوضح هذا العلاقة الوثيقة بين الجغرافيا المناخية والنباتية ، على أن المناخ لا يعمل وحده في هذا الميدان ، بل يفرض مؤثراته بالتعاون مع بقية العوامل ، كما انه يقوم بطرق غير مباشرة في تأثيره على التربة التي تعمل بدورها على التنوع في النبات الطبيعي من مكان الى آخر ، لذا سنكتفي بإبراز أهمية كل من الظروف المناخية بعنصرها الحرارة والأمطار ، والتربة واثارها المباشرة على نوع الغطاء النباتي في قطر .

(أ) العامل المناخي :

تعتبر الحرارة والأمطار (المياه) من عناصر المناخ الهامة التي تؤثر في الحياة النباتية وتوزعها على أرض قطر ، وفيما يلي دراسة لهذين العنصرين .

(أ) ١ - الأمطار وقيمتها الفعلية لحياة النبات في قطر

: Rainfall Effectiveness

بعد دراسة الظروف المناخية في قطر تبين أنها تنتمي لمناطق الجذب الصحراوي ، وأن ظروف الجذب (الجفاف) ترتبط بعاملين أساسيين هما المطر ونسبة الرطوبة ، ولكن العبرة ليست بكمية الأمطار الساقطة ، بل بمدى فاعلية هذه الأمطار ، ويتوقف ذلك على مقدار الفاقد من هذه المياه عن طريق التبخر أو التسرب ، أو على توزيع المطر الفصلي (راجع فصل المناخ) فكلما توفرت المياه في أي منطقة كان ذلك أدعى الى ظهور حياة نباتية غنية ، ويكفي لترجمة ذلك أن نقارن إحدى الخرائط التي تبين توزيع

الكمية السنوية للأمطار فى قطر مع أخرى توضح مناطق الروضات ذات الحياة النباتية الغنية، وخاصة الجزء الشمالى من قطر الذى يعتبر من أكثر المناطق القطرية مطرا ، اذ يسقط عليها ٨٠ مليمتر سنويا .

ونظرا لقلّة الأمطار وطول فصل الجفاف نلاحظ أن الأنواع النباتية فى قطر تتميز بصفات تساعد على تحمل مثل هذا الجفاف ، كأن تنفض أوراقها كنبات العرفج *Arfag* الذى يتخلص من أوراقه فى فصل الصيف الطويل ، حتى يحافظ على ما اختزنه من مياه طيلة فترة الجفاف فيتوقف عن النمو ، ثم ما يلبث أن يتجدد ويزدهر على اثر سقوط الأمطار فى فصل الشتاء ، وبعضها ما تكون أوراقه ابرية صغيرة مغطاة بطبقة شمعية تقلل من عملية النتح ، ويتمثل ذلك فى أشجار السدر ، وهناك غير ذلك نباتات كثيرة تتحايّل بخصائصها على قسوة المناخ وقلة الأمطار .

(١) ٢ — الحرارة وقيمتها الفعلية Temperature Efficiency :

من المسلم به أن النباتات تنمو فى حدود حرارية معينة ، وتختلف هذه الحدود من نوع نباتى الى آخر ، فلكل نبات حد أدنى وحد أعلى وحد أمثل ينموه وهو ما يطلق عليه درجات الحرارة الحدية *Cardinal Temperature* ويتفاوت ذلك تبعا لنوع النبات والمنطقة التى ينمو بها ، ففىما يتعلق بالنباتات القطرية تزداد حاجة النبات الى الماء فى فصل الجفاف الطويل الذى يرتبط بآثار المطر لا بكمياته ، وتتفاوت درجات الحرارة التى تصل الى أكثر من ٤٠°م فى الظل تفاوتا كبيرا فى كل من الصيف والشتاء ، وان الفروقات الحرارية اليومية أعظم من الفروقات الحرارية الفصلية ، وان صفاء الجو فى معظم شهور السنة يجعل الفترات التى يسطع فيها ضوء الشمس طويلا وبالتالي تكون حرارتها شديدة ، كل هذه العناصر لها اثر على الفاقد من المياه عن طريق التبخر ، الا أن الحياة النباتية تتميز بأنها تتحمل الجفاف وارتفاع درجات الحرارة ، اذ نادرا ما يسبب ارتفاع درجات الحرارة موتا مباشرا للنبات ، ولكن النقص فى المياه أو الزيادة فى عمليات النتح عاملان يؤديان الى موته .

(ب) التربة وأثرها على توزيع النبات الطبيعي :

الى جانب عنصرى المناخ من حرارة وأمطار ، فان التربة تعتبر عاملا ذو أهمية عظيمة على الحياة النباتية فى قطر سواء منها ما هو طبيعى أو ما هو زراعى ، وتختلف التربة فى قطر من مكان الى آخر ، تبعا لتنوع العوامل البدولوجية التى عملت على تشكيلها ويعتبر العامل المناخى مضافا اليه التركيب الجيولوجى من أهم العوامل التى أعطت للتربة القطرية كثيرا من مميزاتها فترتب عليه ان تباينت التربة بين أجزاء قطر المختلفة ، وهذا بالطبع ينعكس على توزيع النبات الطبيعى من جهة وتعدد أنواعه من جهة أخرى ، وعلى الرغم من وجود بعض التشابه فى الأنواع النباتية الا ان هذا التشابه لا يعنى بالضرورة التكرار المتواتر كليا ، وانما يمثل تعدد الأنواع ذات العائلة الواحدة ، التى يتميز بعضها بصفات لا تظهر بوضوح فى البعض الآخر الا أنها فى الحقيقة تعكس أثر البيئة الطبيعية من مناخ وتربة ، ولهذا نجد ان نباتات العائلة الواحدة قد تنمو فى مختلف التربات القطرية ما عدا التربات شديدة الملوحة ، بحيث تنمو فيها أنواع ذات خصائص معينة تساعد على تحمل نسبة الملوحة فى التربة ، بل ولها القدرة على التكيف مع هذه البيئة .

٢ — توزيع أنواع النبات الطبيعى فى قطر :

تشتمل الأنواع النباتية فى قطر على ٢١١ نوعا Species تمثل فى حقيقة الأمر ١٥٦ جنسا Genera تنطوى جميعها تحت ٤٦ عائلة نباتية (١) Family يمكن ان ندرك عظم الفائدة التى نجنيها اذا ما تم دراسة المجموعات النباتية plant communities بحسب توزيعها المكانى ، فيما عدا مجموعتين من النبات الطبيعى ، لم يتبع فى دراستها ذات المنهج بل نحونا نحوا يتفق مع خصائصهما ، لأنهما تنتشران فى كثير من مناطق قطر ، وهذا ما دعانا الى الجنوح نحو تقسيمها طبقا لأنواعها .

(1) Obield. M., «Qatar, study of the Natural vegetation.»
FAW. AGO, Qat\74/003. Rome, 1975. p. 7.

وعلى العموم فإن هذا الاتجاه سيقودنا الى التعرف على الخصائص النباتية لكل نطاق بالإضافة الى خصائصه المناخية ، وأنواع التربة التي تنمو فيها مختلف النباتات ، لأن النباتات الطبيعية تختلف نوعا من بقعة الى أخرى ، تبعا لاختلاف طبيعة سطح الأرض الذى يكون فى بعض جهات قطر صخريا ، بينما يكون فى بعضها الآخر مغطى بكثبان رملية ، أو بطبقة من الحصى والزلط ، فالجهات الصخرية والحصوية ، علاوة على مناطق السبخ الملاحية أفقر جهات قطر فى نباتاتها الطبيعية ، بينما تظهر أصلح المواضع لنمو النباتات ، فى تلك المناطق التى ينخفض مستوى سطحها عما جاورها ، حيث تنحدر اليها الأمطار فى فصل الشتاء القصير ، وتكون تربتها غالبا مكونة من المواد الطينية والسلتية والرملية الناعمة التى تجلبتها المسيلات المائية المنحدرة من الجهات المجاورة ، وعلى هذا الأساس يمكن تحديد ستة أنماط من المجموعات النباتية ، ثم التعرف عليها فى شبه جزيرة قطر وهذه المجموعات هى :

(f) مجموعة نباتات مناطق السبخ الساحلية
Coastal land Sabkhal Community types :

تشغل مناطق السبخ ٦٪ من جملة مساحة قطر ، وتتميز باستواء سطحها ، وأنها على مناسيب تتراوح ما بين منسوب سطح البحر عند هوامشها وبين خمسة أمتار تحت مستوى سطح البحر ، ويغلب على تربتها بانها ملحية رطبة ، ذات تصريف سيء Bad drainage وأنها كثيرا ما تتعرض لطفيان مياه البحر اثناء فترة المد العالى High tide كما أن مستوى المياه الباطنية تقترب بشكل واضح من سطح الأرض ، وتجاوبا مع طبيعة هذه البيئة ، تنمو نباتات ذات خصائص معينة تساعد على تحمل ملوحة التربة وهى نباتات عشبية دائمة النمو perennial يبلغ ارتفاعها حوالى نصف متر وأوراقها خضراء وتختلط معها أنواع متشابهة تتجدد حياتها كل عام Annual كالحميص Humied الذى ينتمى لعائلة polygonaceae تحت نوع Rumex vesicarius ولا يستفاد منها فى الوقود الا أنها تستخدم كاعشاب ترعاها الابل وفيما يلى بعض الأنواع التى تنضوى تحت مجموعة النباتات الملحية الساحلية (٣)
Halophytic coastal communities

الاسم المحلي	الاسم العلمي
شفنة	
Chafna	<i>Mesembryan themum</i> Forsskalei.
رغل	
Ragal	<i>Atriples leucolada</i> Boiss .
خريز	
Khoreiz	<i>Hadopeplis perfoliata</i> (Forssk.) Bgelx schweinf
رمث	
Rimth	<i>Hamada elegans</i> (Bunge) Botsch.
حمض (خريت)	
Himd	<i>Salsola vermiculata</i> L. spp. tenuifolia (Boiss)
عكرش	
Ikrişh	<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Trin.ex Thwaites
هرم	
رطريط ، حمض ، قرمل	
Harm	<i>Zygophyllum coccineum</i> L.
	<i>Zygophyllum hamiense</i> Schweinf.

(ب) مجموعة نباتات الأراضي الرملية الساحلية :

: Coastal Land sand Community types

تغطي فرشات الرمال الساحلية منها والداخلية ٣٪ من مساحة شبه جزيرة قطر ، وتتركز بصفة خاصة على طول السواحل القطرية والجزء الجنوبي منها ، وتتكون هذه الأراضي من رمال كلسية خشنة القوام تحتوي على بقايا حيوانات بحرية ، ويتراوح سمك قطاعها ما بين ١٢٠—١٥٠ سم

وتتميز الرواسب الساحلية بالملوحة واحتوائها على نسبة كبيرة من الكالسيوم ، لذا تنوعت الحياة النباتية الطبيعية في هذا النطاق ، فيلاحظ أن المناطق الرملية الساحلية ذات السطح المستوي ، تنمو فيها نباتات صحراوية تتمثل في الرشا (التندة)

واسمها العلمي *Cyperus conglomeratus* v. *effusus*

أو التي تكون فيها المياه قريبة من سطح الأرض وقد تشوهدت هذه النباتات متماثلة أحيانا ومختلفة بأنواع أخرى في بعض الأحيان ، أهمها الصنوبر ، وهو من النباتات الصغيرة التي لا تعلو عن سطح الأرض أكثر من متر ويستخدم للوقود والفرز *Garaz* (L.) Slaph.) *Hyporrhenia hirta* وهو من النباتات القزمية ، بالإضافة الى الأنواع التي يبينها الجدول الاتي :

الاسم المحلي	الاسم العلمي
رقروق	<i>Helianthemum kahiricum</i> Del
Ragrog	
مصيلمو	<i>Dipcadi erythraeum</i> wlebb & Berth.
Misailimo	
بورق	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.C. tenuiflouis cav.
Borig	
أخيسة	<i>Halophyllum tuberculatum</i> (Forssk.) A. Juss.
Khaisa	
لوميا	<i>Carduncellus ericocephalus</i> Boiss
Lomia	
قريطة	<i>Plantage ciliata</i> Désf.
Greite	

ولهذه النباتات أهميتها كمراع صحراوية فقيرة ، تقتات عليها مجموعات الابل لهامة في قلب الصحراء القطرية ، وغذاء لقطمان الماعز ذات الاعداد المحدودة فضلا عن أن بعضها يأكله الاهالي كالمصيلمو .

(ج) مجموعة نباتات مناطق الكثبان الرملية :

: Sand-dunes Community type

تتكون هذه المناطق من ذرات كوارتزية خشنة تساعد على تسرب مياه الأمطار بسرعة لذا تتميز بفقرها الى الحياة النباتية ، وعلى الرغم من ذلك فقد تنمو بعض نباتات الرشا *Rasha* والتمام وهي نباتات كالحبوب ذات رائحة جميلة ، والجمال هو الحيوان الوحيد الذي يقوم برعيها ، نظرا لتحمله قلة الأمطار وندرتها في تلك المناطق .

(د) مجموعة نباتات الروضات : Rodats community type

يحتل اراض شبه جزيرة قطر العديد من الروضات ، ذات التصريف الداخلي ، مما أتاح الفرصة أمام الرواسب الطينية والسلتية والرملية بالتجمع داخلها ، منقولة من الأكمات Hillocks التي تبدو متفضضة في رواب تطوق هوامش الروضات ، ولا تقتصر مجموعة الروضات المتناثرة على كونها مناطق زراعية فحسب ، بل تعتبر موطناً رئيسياً للنباتات الطبيعية الصحراوية وذلك لتوفر شروط نموها . وتتمثل هذه النباتات في الأعشاب والشجيرات العصرية المعمرة منها والحولية مثل

Ziziphus nummularia (Burn. f.) Weight et arn.

وهو نوع من أنواع السدر *sidr* وكذلك *Acaciatorillis* (Forssk. Hayne) ويمائل نبات السمر *Samar* ، بالإضافة الى نبات العوسج *Awsaj* واسمه العلمي *Lycium shawii* Roem et Sch. وتختلط

بالمجموعات النباتية الرئيسية السابقة أنواع متباينة من الأعشاب والشجيرات ترسم خطوطها العريضة كمية الأمطار الفصلية التي لا تتعدى بضعة سنتيمترات في المتوسط ، بينما تحددها تفصيلاً أنواع التربة التي تتفاوت فيما بينها تفاوتاً نسبياً (راجع فصل التربة) وتبعاً لذلك فإن الأنواع النباتية تختلف بين الشمال والوسط والجنوب ، وعلى هذا الأساس سنعرض لأقسام قطر الثلاثة ، حتى نقف على خصائصها النباتية والعوامل التي تشابكت في سبيل إبراز هذه الخصائص ، ومدى توزعها داخل كل قسم .

١ - أعشاب وشجيرات القسم الشمالي :

تشكل التربة الزراعية في شمال قطر (الى الشمال من مزرعة الحكومة) نطاقاً يمتد باتجاه الشمال الغربي ، حيث تتميز تربته بنسبة عالية من رواسب السلت والطين ، وبسمك قطاعها بالمقارنة بمثلتها من التربة التي تغطي أرضية الروضات في وسط وجنوب قطر . ليس هذا فحسب بل ان الزيادة النسبية في كمية الأمطار ، أصبحت من العوامل التي انعكست اثارها على النباتات الطبيعية مما أدى الى نمو الانواع الآتية (٤) :

الاسم المحلى	الاسم العلمى
عترة	<i>Glossonema edule</i> N.E. Br.
أتر	<i>Atra</i>
لشفنة	<i>Aizoon canariense</i> L.
Chafna	
عشى الغزال	<i>Filago prolifera</i> Pomel.
Ishelghozal	
شرى	<i>citurullus colosynthesis</i> (L.) Schrad
Sherry	
حميض	<i>Rumex vesicarius</i> L.
Humied	
عشرج البر	<i>Cassia italica</i> (Mill) Lam. ex stend
Ashrag El Bar	
هرم	<i>Zygophyllum simplex</i> L.
Harm	

٢ — أعشاب وشجيرات وسط وشرق قطر :

يمتد هذا القسم من جنوب مزرعة الحكومة ليضم كل من منطقة الخور وأم صلال والمنطقة الواقعة بين الدوحة — أم باب ، ويتميز عن سابقه بأن النباتات الطبيعية التى تنمو فى رياضه ، أكثر احتمالا Drought tolerand كما أن تربتها ثقل عمقا وتزداد فيها نسبة الرواسب الرملية المسفاة، وتتمثل أنواعها الرئيسية فى نباتات تويم Twaim ويستخدمها الأهالى كمادة حشو الوسائد ، وتعرف علميا باسم *Aerva javanica* (Burn.f.) spreng وأعشاب المرخ Marakh التى تمثل علميا — *Leptodenia pyrotechnica* (Forssk.) Decne والشجاء Shaga وهى *Zilla spinosa* (Turra) Prantl بالإضافة الى ذلك فهناك أعشاب وشجيرات يمكن حصرها فى الجدول التالى (٥) :

الاسم المحلى	الاسم العلمى
عرفج Arfag	<i>Rhanterium eppaposum</i> Oliv.
جرجيس Girgees	<i>Savignya parviflora</i> (Del) Webb. ap. parl
صمة — حمري Sam-himri	<i>Stipagrostis Lanate</i> (Forssk.) De Winter
سعدان Saadan	<i>Neurada procumbens</i> L.

٣ — أعشاب وشجيرات جنوب قطر

يطلق على هذا القسم مجازا بالجنوب الرملى ، لأن الكثبان والفرشات الرملية بأشكالها الجيومورفولوجية المتنوعة ، ظاهرة شائعة فى هذا النطاق ويتميز قطاع التربة فى هذا النطاق بضحولته ، حيث تتشكل التربة من مواد كلسية تعلوها طبقات من الرمال ، ويوحى ذلك الى خلو المنطقة من الحياة النباتية ، الا أن الواقع يؤكد على ازدهار الحياة النباتية وخاصة فى الأراضى التى تتخلل الكثبان الرملية الثابتة لأن الكثبان الرملية تعتبر أحسن مخزن تختزن فيه مياه الأمطار الصحراوية (٦) وأشيع النباتات التى تتمثل فى هذا النطاق تنحصر فى السممر Samar والسدر والسج Awsag والعوسج

ويبدو أن شجيرات السممر تنمو أحيانا منفردة خارج نطاق الروضات وعلى وجه التحديد على طول مجارى الأودية الجافة ، وعلى النقيض من ذلك فإن شجيرات السممر نادرا ما تنمو خارج منطقة الروضات ، وقد تتجمع مع بعضها فى معزل عن بقية النباتات السائدة فى الجنوب القطرى .

من واقع العرض السابق يلاحظ أن الروضات فى قطر ذات أهمية اقتصادية زراعية ورعوية اذا ما توجهت عناية خاصة اليها ، واستغللت

استغلالا علميا سليما ، فعلى أعشابها وشجيراتهما تتغذى الجمال والأغنام والماعز ، وضمن تربتها تزرع أنواع من الخضروات والفواكه وبعض الحبوب المهجنة وأشجار الزينة والأعلاف Fobbers ولا شك في ان الانتاج الزراعى والاستغلال الرعوى المنتظم لهذه المناطق يمكن أن يعطى عائدا مناسباً ، يواكب الزيادة السكانية من جهة ، ويعمل على تطور الثروة الحيوانية ليلبي انتاجها بالحاجيات الضرورية من جهة ثانية .

(هـ) مجموعة نباتات السمر *Acacia tortilis Community type* :

وهى احدى مظاهر الحياة النباتية المعمرة ، ومن أهم الملامح الشائعة الانتشار التى تغطى سطح قطر طابعا مميزا ، اذ تنمو فى مختلف التربات ، فيها عدا مناطق الرمال الساحلية والكثبان الرملية ومناطق السباح ، وتنتشر بصفة خاصة فى مناطق الروضات ، كما تلازم فى نموها قنوات المياه الصغيرة water runnels التى طبعت مجاريها فوق التربات الصخرية . وتشاهد نباتات السمر فى مجموعات متماثلة ونقية pure stands كما أنها تختلط مع نباتات السدر والعوسج ويتميز هذا النمط من الأشجار بأحجامه وأشكاله المختلفة ، الذى يعكس أثر كل من البيئة الطبيعية والحيوية Natural and Biotic factors ومن المحتمل أن قطعان الماعز تأتى على جميع أوراقها فتبقىها أشباحا وسط الصحراء الموحشة .

(و) مجموعة نباتات السدر *Ziziphus Numularia Community type* :

يقتصر نمو أشجار السدر على مناطق الروضات اذا ما قارناها مع التوزيع الانقى لأشجار السمر التى تنتشر على نطاق واسع فى شبه الجزيرة ومع ذلك فان أشجار السدر تظهر أحيانا فى مناطق الرواسب الصلبة والمتماسكة كمجموعات نقية ، فى حين تختلط بأشجار السمر والعوسج فى الأجزاء الوسطى والجنوبية من قطر ويختلط معها فى شمال قطر نوع من الأعشاب النجيلية Nageel يطلق عليه *Cynodon doctylon* (L.) Pers أما فى الجنوب فان أهم النباتات التى تشاطرها المواضع هى الشجاء. وتنمو فى ظل أشجار السدر بعد فترة الأمطار القصيرة والعفوية مجموعات من النباتات العشبية القزمية ، تكسو الأرض ببساط أخضر ، سرعان ما يقبل

هذا البساط ويتمزق ، وتعود الأرض كسابق عهدها ، تنكشف فيها التربة ، مما يعرضها لعمليات التقشر والتشقق وأهم هذه الأعشاب :

الاسم المحلى	الاسم العلمى
أم تريب umm thraib	<i>Spergularia disndra</i> (Guss,) Boiss
تواط Thowwaat	<i>Sisymbrium errysimoides</i> Desf
علا Alad	<i>Ephedra ciliata</i> Fisch. et Mey wx CA. Mey

٣ — خصائص النباتات الطبيعية فى قطر :

تتميز النباتات الطبيعية فى شبه الجزيرة بأنها زودت بوسائل معينة حتى تستطيع أن تكيف Modify نفسها مع قارية المناخ وقسوته ، ونقص الأمطار Insufficient فيضرب بعضها بجذوره فى الأعماق ليصل الى مستويات المياه الباطنية ، التى تقترب فى كثير من الأحيان من السطح فى معظم الروضات ، وقد تتحور أوراقها لتصبح إبرية أو شوكية مغطاة بطبقة شمعية لكى تقلل من عملية الفتح . وعلى العموم فأهم ما يميز البيئة الطبيعية فى قطر أن كمية الأمطار الساقطة عليها ليست كافية الا لنمو بعض الأعشاب والشجيرات القصيرة Shurbs والنباتات الشوكية السميكة الساق والأوراق ، وهى خصائص تتحاصل بواسطتها على الجفاف الشديد ويطلق عليها الجفافيات xerophytes (٧) ومعظمها لا يتعدى مترين فى الارتفاع ، وأن كان بعضها يرتفع أكثر من ذلك بقليل ، وبهذه الصفات فأننا يمكن أن نميز نوعين رئيسيين هما :

(٧) محمد محمود الصياد « المعجم الجغرافى » القاهرة . مجمع اللغة العربية ، ١٩٧٤ . ص ٢٧ .

١ — النباتات والأعشاب الحولية Annual plants :

قد يتبادر الى الذهن ، أن الأرض الصحراوية فى قطر ترادف الخلو من النباتات ولكن الأرض القطرية التى تبدو خالية من كل حياة نباتية ، تنتظر رخات المطر التى تسقط فى فترات قصيرة ومحدودة ، فسرعان ما تتحول الى رقعة خضراء تنمو على أثرها نباتات فصلية تتجنب الجفاف وليس لها خواص مقاومته ويطلق عليها Ephemerals وهى على العموم تنهى دورة حياتها فى فترة قد تقصر فلا تتجاوز عدة أسابيع ، وقد تطول فتستمر طيلة فصلى الشتاء والربيع ، وتظل هذه النباتات خلال فصل الجفاف على شكل بذور جافة كامنة فى التربة حتى يحين موعد سقوط الأمطار ، فتنبت ثانية وتزدهر بسرعة ، وتختلف هذه النباتات من مكان الى آخر ، وباختلاف طبيعة التربة والتضاريس ، وباختلاف المناخ والفصول ، وتشتمل النباتات الحولية على الأنواع الرئيسية التالية :

الحمض — والسما — والثمام — والتندة .

فالحمض Himd عشب حولى ذو أوراق ناعمة ينمو فى المناطق التى ترتفع بها نسبة الأملاح فى التربة ، وهو حمضى المذاق يحافظ على معدة الجمل سليمة بفضل الحموضة التى تحويها أوراقه وأغصانه وتكسب لحومها مذاقا جيدا (٨) وكثيرا ما يأكل البدو هذه الأوراق لمذاقتها . ومن أشهر أنواعه خريط Khreit رمث Rimth وهى جميعها كثيرة الحمض والأملاح ، لذا فإنها تولد الظما للحيوانات التى ترعاها .

أما السما Samma فمن النباتات العشبية الصغيرة والرفيعة التى غالبا ما تنمو فى المناطق المرتفعة ، وتوجد حيث تتميز التربة بخصائص منها : قدرتها على الاحتفاظ بارطوبة ، واحتوائها على نسبة لا بأس بها من الرمال ، ونسبة قليلة من الملوحة (٩) .

أما نبات الثمام فمن خصائصه أنه ينمو فى المناطق التى ترتفع بها نسبة الرمال فى التربة والتى تعلو فوق سطح البحر بمقدار

(٨) عبد الرحمن الشريف . المرجع السابق ص ١١١

(٩) محمد متولى . المرجع السابق ص ١٦١

(م ١٩ — الجغرافيا الطبيعية)

٣٠ مترا وهى نوع من الأعشاب التى تتجدد كل عام بعد سقوط الأمطار ، ومن النباتات المحببة للحيوانات الصحراوية .

وفيهما يتعلق بالتندا Thunda فهى نوع من أنواع الحلفا ، يكثر نموه على التلال والكثبان الرملية الصغيرة الحجم ، والتى تتميز تربتها بقلّة نسبة الأملاح بها ، لذا نجد أنه يكيف نفسه مع ظروف البيئة الطبيعية التى ينمو بها ، حيث يتعمق بجذوره فى الأرض ليصل الى مواطن الرطوبة كما ان له أزهار تبدو على شكل سنابل ، تتجمع فى نهاية الساق ، وليس له فائدة غذائية للحيوانات .

وفيما يلى بعض النباتات الحولية مصنفة حسب استخداماتها وقيمتها الاقتصادية لأن ذلك يساهم فى التعرف على امكانية استغلالها والعمل على توجيهها نحو استيعاب أعداد الحيوانات التى تتغذى عليها .

(١) ١ — النباتات الحولية التى يستخدمها الأهالى (١٠)

الاسم المحلى	الاسم العلمى
عثرة (لوز النبى)	<i>Glassnema edule</i> N.E. Br.
Atra	
لوميا (خرشوف)	<i>Cardiuncellus eriocephalus</i> Boiss
Lomia	

(١) ٢ — النباتات الحولية التى تتفرد الجمال برعيها دون سواها :

شفنة (حلق)	<i>Aizoon canariense</i> L.
Chafna	
كرب الصحراء	<i>Erucaria crassifolia</i> (Forssk.) Del
Korombeel Sahara	
جرجيس	<i>Savignya parviflora</i> (Del) weeb. ap. parl.
Girgees	

الاسم المحلى	الاسم العلمى
(١) ٣ — النباتات الحولية التى تتغذى عليها الأغنام والماعز :	
هيثم	Haythaam
مليح	Molleih
حلق	Halag
جيجى	Giji
نفل	Nafal
ختمة	Khatma
سعدان	Saadan
حميض	Humeid
	Rumex vesicarius L.
	Althaea ludwigii L.
	Medicago aschersoniana Urb.
	Heppocrepis bicontorta Loisel
	Astragalus corrugatus Bert.
	Frankenia pulverulenta L.
	Bassia muricata (L.) Murr

(ب) النباتات الدائمة Perennial plants :

وهذا النوع من النبات يلائم نفسه مع قلة الأمطار وظروف الجفاف ، وذلك عن طريق الحد من احتياجاته ومتطلباته من الماء ، أو بتعمقه فى التربة ليستطيع امتصاص الماء اللازم له كنبات الشرى Sherry (الحنظل) وعلى العموم فهى شجيرات وأعشاب قليلة الارتفاع ، ذات أوراق شوكية كالسدر والسمر والهرم وهى من النباتات المعمرة التى تصنف تحت الأنواع الحمضية ، ولهذه النباتات أهمية اقتصادية سواء كانت غذاء للحيوانات الصحراوية أو حطباً للوقود أو فاكهة يأكلها الأهالي . وفيما يلي دراسة لأهم أنواعها :

فالسدر من الأشجار الشوكية المتشعبة الفروع ، ذات الأوراق الصغيرة الخضراء والساق السميكة ، ويتميز بمقاومته للجفاف ، وينمو فى المناطق التى تتجمع فيها مياه الأمطار شتاء ، وينتج نوعا من الثمار صغيرة الحجم يطلق عليها (نبق) وثمرها يأكله الأهالى أما أوراقها فتجفف وتستخدم لغسل الشعر ، وكثيرا ما تشاهد أشجار السدر فى البساتين والمنازل ، حيث تختلف عن النوع البرى بكبر حجم ثمارها وقلة أشواكها .

أما الهرم فهو ضرب من الحمض فيه ملوحة ومن النباتات العشبية المعمرة وهو أكثر أنواعه انبساطا على الأرض بحيث لا يزيد ارتفاعه على نصف متر فى المتوسط ، وله أوراق تميل الى الاخضرار وأزهار بيضاء ، وينمو مجاورا للشاطئ حيث التربة الرملية المالحة التى لا تصلح للزراعة قط ، وان كان لا يستفاد منه فى الوقود ، إلا أنه يعطى الشاطئ شكلا أخضرا جميلا ، وربما تتغذى عليه الإبل .

أما العرفج فمن النباتات المستديمة ذات الأوراق الخضراء التى تماثل أوراق الزيتون أو الصنوبر ، ويبلغ ارتفاع بنيته فى المتوسط مترا واحدا ، وهو يشبه النباتات النفضية فى أنه ينفض أوراقه فى فصل الصيف نتيجة للجفاف ثم تتجدد بحلول فصل المطر وتستخدم أوراق العرفج علفا للحيوانات ، بينما تستخدم أغصانه وقودا .

أما الجثجان Githjath فيشبه نبات الشبث وهو نبات كالخطمى ينخرط تحت فصيلة الخبازيات ، وله ساق طويلة ومستقيمة تحمل أزهارا تميز ألوانها بين الأحمر والأبيض ، ويعتبر من النباتات الطبية التى اكتشفها قاطنو الصحراء حيث يستعمله الأهالى كشراب بعد غليه لمعالجة الإمساك .

أما الثرى (الحنظل) فهو من النباتات التى تلازم الأرض فى نموها وثمرته تشبه ثمرة البيخ ، إلا أنها أصغر حجما منها بكثير ، وهو من الأنواع السامة وخاصة نواته التى قلما تؤكل ، أما قشرته فتستخدم فى الأغراض الطبية (١١) .

والجعد Gaad من النباتات الدائمة الخضرة التى تتميز برائحة طيبة النبات قيمته الطبية ، خاصة فى صناعة العقاقير (١٢) والقطف Gatf من فصيلة القطفيات ، وكثير من فصائله يتميز لسقه وأوراقه الغبراء وأزهاره ذات لون أرجوانى وغالبا ما يزرع للزينة ، كما يستخدم للوقود . أما الخريز Khoreiz فهو ذو قيمة اقتصادية ، حيث يستخرج منه صبغ يستعمل فى الدباغة Tanning ويشبه نبات الأرتى (العيلا) الذى ينمو بكثرة فى منطقة نجد (١٣)

أما المرخ Marakh فهو من النباتات الرقيقة التى تستخدم حطبها للوقود ونبات التويم من الأعشاب المستديمة التى تتغذى عليها الأغنام والماعز فضلا عن أن الأهالى يستخدمون أوراقها كمادة تحشى منها الووسائد .

—————

(١٢) لويس معلوف . نفس المرجع . ص ٩٣ .
(١٣) عبد الرحمن الشريف . المرجع السابق . ص ١١٢ .

الفصل الخامس

موارد المياه في قطر

- أولا — مصادر المياه الجوية .
- ثانيا — مصادر المياه السطحية .
- ثالثا — مصادر المياه الجوفية .
- ١ — العوامل المؤثرة في المياه الجوفية .
- ٢ — توزيع الخزانات الحاوية للمياه الجوفية .
- ٣ — كميات المياه الجوفية المخزونة وخصائصها .

موارد المياه في قطر

The water Resources of Qatar

يتزايد الطلب على المياه بصورة واضحة ، نظرا لاعتماد حياة الانسان القطري بكافة أشكالها عليها وهي اكثر الحاحا في الجهات الصحراوية منها في أي بقعة أخرى . اذ يواجه السكان في قطر تحديا طبيعيا يهدد وجودهم . كما ان المستوطنات البشرية يتوقف استمرارها ونموها بشكل أو بآخر على مدى ما يتوفر من موارد المياه ، ويعكس ذلك العلاقة الطردية بينهما ، ورغمما عن ذلك ، فإنها لم تنل من الدراسة الهيدرولوجية Hydrology الا القليل ، كتلك التي صاحبت عمليات البحث والتنقيب عن النفط ، قام بها كل من وليامسون Williamson وبوميرول Pomerol حيث قدما تقريرا لشركة نفط قطر Q. P. C. في عام ١٩٣٨ عن مصادر المياه في شبه جزيرة قطر (١) .

تلتها تلك الأبحاث التي قدمتها شركة لوجراند Le Grand Adsko في عام ١٩٥٩ والتي ضمنتها مصادر المياه العذبة في شمال قطر (٢) . ثم ظهرت بعد هذه الدراسات الرائدة عدة دراسات تتعلق احداها بجيولوجية المياه الباطنية في قطر ، عرضاها في تقريرها كل من جونستون Johnstone

(1) Williamson, T.R. and Pomerol, H., «Geology of the Qatar peninsula» Typescript, Qatar Gov. Records. Doha. 1938.

(2) The le Grand Adso Ltd. «A survey of the Fresh. water resoures of Northern Qatar» Doha, 1957,

وسترن Stern في عام ١٩٧٢ (٣) بينما قام بدراسة الثانية كل من بايك وإبراهيم حرحش (٤) .

ومهما يكن من أمر فإن المؤلف سيحاول أثناء دراسته لموارد المياه في قطر ، أن يعالجها من وجهة النظر الجغرافية لاعطاء صورة واضحة عنها ، وتنحصر هذه الدراسة في النقاط التالية :

- ١ — مصادر المياه الجوية .
- ٢ — مصادر المياه السطحية .
- ٣ — مصادر المياه الجوفية .

١ — مصادر المياه الجوية

اتضح من دراسة المناخ ، أن الأمطار التي تسقط على شبه جزيرة قطر تعتبر شذوذاً عن المألوف ، وعنصراً غريباً عنها ، لا لأنها تزورها غباً فحسب ، بل لأنها تأتي كفضلة ما تجود به الانخفاضات الاعصارية المتوسطة وإنها رغم قلتها تتميز بعدم انتظامها ، وتباعد نوباتها Spells وهي ليست موزعة على موسم سقوطها بانتظام ، إذ تتسم بأنها فجائية أو سيالية Torrential وبالتالي فإن عدد الأيام الممطرة قليلة كما أنها تتركز في سقوطها على مساحات صغيرة ، تبعاً لما هو معروف عن خصائص الأمطار الاعصارية . إذ ليس من الضروري أن تتعرض كل أجزاء قطر لمثل هذه الظواهر في ذات الوقت ، فلا غرابة إذن ، أن تتفاوت كمياتها من الناحيتين الزمنية والمكانية ، وترجمة ذلك أن الأمطار في قطر لم تزد في أكثر المحطات تسجيلاً للمطر على ٩٠ ملميمترا (الفترة ٧٦/٧١) وهو رقم لا يمثل حقيقة الأمطار في جميع أنحاء شبه الجزيرة ، فعلى سبيل المثال : سقط من الأمطار في محطة مسيكة (شمال غرب قطر) في الفترة ٧٣/٧٢ ما قيمته ٨٦٦ ملميمتراً ، بينما سقطت خلال الفترة ٧٦/٧٥ ما يزيد عن ٢٢٠ ملميمتراً ، أما محطة روضة راشد (وسط قطر) فقد استقبلت في الفترة ٧٢ \ ٧٣ كمية من المر بلغ معدلها ٨ ملميمتراً في حين سقط في الفترة ٧٦/٧٥ حوالي ٨٠

(3) Johnstone, N.S., and Stern, S.R., «Technical Report an the Hydrology of Qatar» FAO project working paper. Rome. Nov. 1972.

(4) Pike, J.G., and Harhash, I., Op. cit., 1977.

مليمترًا . وقد فاقت الأمطار الساقطة على محطة العامرية (جلوب غرب قطر) في كميتها كلا من المحطتين السابقتين خلال الفترة ٧٢\٧٣ ، إذ سجلت أكثر من الضعف بقليل حيث بلغت ٢٠.٦ مليمترًا أما كمية الأمطار في الفترة ٧٥/٧٦ فقد بلغت ١١٢ مليمترًا .

يؤكد هذا العرض طبيعة الشذوذ والتشتت والانحراف الذي يتميز به النظام الصحراوي ومن ثم لا يمكن الاعتماد عليه في تلبية متطلبات التطور الزراعي والاستخدام في الأغراض المنزلية لأن قيمتها فاقدة المدلول وعشوائية . بسبب تذبذبها من عام لآخر الأمر الذي يقلل من أهميتها كمصدر مائي ذو اثر ايجابي على حياة السكان في قطر . الا انها رغما عن ذلك ، تساعد على نمو بعض الحشائش والأعشاب الصحراوية القصيرة ، التي تأتي عليها بعض الحيوانات في فترة وجيزة ، فاذا كانت المياه الجوية والحالة هذه لا تشكل موردا أساسيا . فانها على أية حال تخفى بعضا من الحقائق اللازمة لفتح المجال ، واعطاء الفرصة للجريان السطحي over land flow في قطر ، فضلا عن زيادة فعالية المطر في المظهر الأيكولوجي Ecology بصفة عامة .

٢ - مصادر المياه السطحية

ليست دراسة المياه السطحية في قطر بالأمر اليسير ، وذلك لعدم وجود النظام النهري الحقيقي ، الا من بعض الجداول والمسيلات القصيرة التي تناسب انسيابا سطحيًا بعد سقوط الأمطار الشتوية مباشرة . وهي المصدر الوحيد لهذا الانسياب المؤقت في قطر . وقد قدر أن ما نسبته ١٠ - ١٥ ٪ من كمية الأمطار يؤدي الى انسياب المياه على السطح وتكوين المسيلات المائية وذلك في حالة ما اذا زادت الكمية الساقطة على ١٢ مليمترًا (٥ بوصة) يوميا .

وفي ١٩ أبريل من عام ١٩٧٢ حدثت عاصفة مطيرة فوق روضة الفرس شمال قطر تسببت في سقوط كمية من الأمطار بلغت قيمتها ٦٧.٦ مليمترًا ، في فترة زمنية لم تتجاوز ١٠ دقيقة وغطت هذه الكمية مساحة قدرت بحوالي ٢٠ ٧ مترا مربعا ، تكون على اثرها نوع من الجريان السطحي بلغت نسبة

مايهه ٢٦٪ من الكمية الساقطة ، فى حين بلغت نسبة المياه التى تسببت فى ظاهرة الانسياب السطحى فى منطقة الكرعانة (وسط جنوب قطر) ١٨٪ من كمية الأمطار التى استقبلتها فى نفس الفترة (٥) .

وتقترن مقدرة الأمطار على تكوين مسيلاتها ، بمعدلات التبخر ، وليس بمستغرب أن تكون معدلات التبخر فى قطر أعلى من معدلات سقوط الأمطار (يشمل ذلك المياه المكشوفة) اذ بلغ معدل التبخر فى الفترة ٧٦/٧٢ نحواً من ١٤٠ مم/ اليوم ، فى حين تراوح هذا المعدل ما بين ٦٣ر٣ مم/ اليوم كحد أدنى فى شهر يناير وهو أبرد الشهور ، ٢١٨ مم/ اليوم كحد أقصى لأكثر الشهور حرارة وهو شهر أغسطس . لذا تشير هذه المعدلات الى انعدام الفائض تماماً حتى دون حساب الفاقد بالتسرب ، الا أنه ينبغى أن نربط ظاهرة الانسياب السطحى بفعالية المطر ، لأنها ذات فائدة أساسية وفى هذه الحالة نجد أن معظم الأمطار التى تستقبلها شبه جزيرة قطر تتركز فى الفترة الشتوية القصيرة ، وهى الفترة التى تزيد أثناءها معدلات المطر الساقط على معدلات التبخر ، الأمر الذى يساهم الى حد ما فى اعطاء الفرصة لايجاد فائض للجريان السطحى والعكس صحيح كما نعرزو ذلك الى أن السحب تحجب أشعة الشمس نهاراً ، مما يقلل من عمليات التبخر أثناء سقوط المطر . علاوة على أن الهواء السطحى يتمكن من الحصول على بعض بخار الماء من قطرات الأمطار ذاتها ، مما يرفع رطوبته النسبية وبالتالي يقلل من ظاهرة التبخر (٦) .

ولعله يتضح أن الانسياب السطحى لا يرتبط فقط بالأمطار وعلاقتها بالتبخر ، بل أن الفاقد بالتسرب له أهميته فى اعاقبة استمرار السيول والانسياب السطحى . اذ يعتمد التسرب على خصائص التركيب الجيولوجى للصخور السطحية فى قطر . والتى تتكون فى معظمها من صخور رسوبية من الحجر الجيرى غير المتماسك ، ومن طبقات رملية خشنة القوام ، ومفتتات

(5) Ibid, p. 82

(٦) طه جاد « بعض ضوابط مائية السطح بين النظرة التفصيلية والنظرة العامة » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، (١٩٧٧) ص ١٢ .

سائبة ذات نفاذية عالية ، مما يؤثر على الطاقة التسريبية للمياه السطحية ، وبالتالي المساهمة في كمية المخزون الجوفي (٧) ويبلغ معدل الطاقة التسريبية ما بين ٣ — ٤ مم / الساعة في المناطق ذات الفتحات الخشنة والفراغات البينية الواسعة ويتمثل ذلك في منطقة الفرشات والتكوينات الرملية وخاصة في الجنوب الرملی ، بينما يتراوح ما بين ٥ — ٥٠ مم / الساعة في المناطق الحوضية التي تتجمع فيها مفتحات دقيقة من الطين والملت ، وهي تمثل أدنى معدلات التسرب ، ونعزى ذلك إلى تشبع رواسب الأحواض (الروضات) واقترب مستوى الماء الباطني من السطح phreatic Surface وفي مزرعة البرادة بلغت طاقة التسرب خلال تكويناتها ٣ مم / الساعة (٨) .

ومن خلال دراستنا لقطاعات التربة القطرية تبين أن الفتحات السطحية لا يزيد عمقها على ١٥٠ سنتيمترا يليها مباشرة الصخر الأصلي Regolith الذي يتكون من كسر الحجر الجيري ، وهذا من شأنه أن يؤثر على الطاقة التسريبية ، وخاصة إذا ما عرفنا أن معدل التسرب عبر الصخور الأصلية يزيد على ١٦ مم / الساعة ، وذلك لقربها من السطح ومقدرتها الفائقة على السماح للمياه بالانفاس خلال مسامها أو شقوقها ومفاصلها .

وخلاصة القول أن الانسياب السطحي في قطر يستمد مياهه من الأمطار الشتوية القليلة التي تسقط على شكل رخات عنيفة وقوية ، تعمل على تكوين نظام من الجريان السطحي يتميز بانسيابه المؤقت Temporary الذي لا يستغرق إلا ساعات معدودة ، لأنه يرتبط باستمرارية سقوط الأمطار وبصفته السيلية وسرعة جريان أوديته ، التي عملت على تقطيع المناطق المرتفعة ، ونحت مكوناتها وجرفها ثم القائها داخل التراكم الحوضية التي تنتشر كظاهرة جيومورفولوجية في أنحاء شبه جزيرة قطر .

(7) Horton, R.E., «Erosional development of streams and their drainage basins» Hydrophysical approach to quantitative .

(8) Morphology, Geol. Soc. Amer. Bull. 56, 1945, pp, 275-370, Pike, J.G. op. cit., p. 85.

٣ — مصادر المياه الجوفية

ان قلة المياه السطحية وندرة الأمطار وعدم انتظام سقوطها جعلت المياه الجوفية المصدر الوحيد الذى يمكن الاعتماد عليه بشئ من الاطمئنان فى منطقة تتمتع بمزايا المناخ الصحراوى . وليس أدل على ذلك من ان عدد الآبار التى تم حفرها فى بداية القرن العشرين كانت تسربو على ٢٠٠ بئرا ، جلها ينتج مياه عذبة (٩) . فمنذ القدم فطن الانسان القطرى لمواطن المياه الجوفية المكنوزة تحت أرضه ، فاستخرجها بشكل يلفت النظر ، وهذا ما يؤكد دكسى Dixey اذ يقول « لقد اكتشف قاطنو الصحراء الأماكن التى تحتضن أرضها المياه الجوفية ، ولهم فى هذا المجال باع طويل ، استمدوه من حاجتهم الماسة وتجاربهم الحقيقية ، فى حين ما زالت وسائل الكشف العلمى الحديثة عاجزة أمام تحسين سبل الاهتداء الى انسب أماكن تواجد الآبار بشكل يفوق خبرة بدو الصحراء » (١٠) .

اولا — العوامل المؤثرة فى المياه الجوفية :

تخضع المياه الجوفية فى توزيعها كما ونوعا وفى مستوياتها الى عوامل ثلاثة يمكن اجمالها فيما يأتى :

(١) التركيب الجيولوجى :

تمثل شبه جزيرة قطر فى بنيتها الجيولوجية قوسا صخرىا طيليا ، يتكون من صخور رسوبية متعاقبة ، يغلب عليها الطابع الجيرى المختلط بالدولومايت والطين تارة وبالجبس والانهدريت تارة أخرى وبالمارل والحصى مرة ثالثة ، وقد تعرضت الغطاءات الارسابية للعديد من الضغوط التكتونية ، تسببت فى تشكيل انواع متباينة من التراكيب الجيولوجية ذات الصلة الوثيقة بأحواض المياه الجوفية ، وتتضح هذه الصلة من خلال النقاط الآتية :

(٩) لوريمر . ج.ج « دليل الخليج — القسم الجغرافى » ج ٦ ، طبع على نفقة أمير دولة قطر . الدوحة ١٩٧٥ . صص ١٩٦٠ — ١٩٨٥ .

(10) Dixey, F., «water supply, use and Manugement.» In Hills E.S., Arid land, pars, Unesco, 1965. p. 88

١ — علاقة التركيب الجيولوجى بتسرب المياه ، يتوقف تسرب المياه على نوع الصخور فاذا ما كانت المفتتات الصخرية تتكون من النوع الخشن وخاصة التكوينات الحصوية والرمال المفككة ، فانه سرعان ما تتسرب المياه عقب سقوط الأمطار ، اذ يغطى سطح قطر رواسب من الرمال وتكوينات من الحصى والطباشير التى تسمح خصائصها الصخرية بنفاذ المياه الى الباطن . بينما نجد ان التكوينات الدقيقة كالطين والسلت لها مقدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة بين حبيباتها . ومن ثم كانت هذه الصفة من الاسباب التى تساعد على انطباع الجريان السطحي (١١) كما انها كانت من الدوافع التى تزيد من فاعلية الاعتماد عليه فى المناطق الحوضية (الروضات) ، لذا تتميز رواسبها بأنها شديدة التماسك Consolidated .

٢ — ان دقة المفتتات ليست هى العامل الوحيد الذى يحكم عملية تسرب المياه ، وانما يتوقف نفاذ الصخور للمياه على وفرة تراكيب جيولوجية تتمثل فى وجود الشقوق والفواصل فى الصخر ، وقد ثبت وجود العديد من هذه الظاهرات فى رواسب النيوجين السطحية ، وخاصة فى تكوينات الدمام (١٢) مما يساعد فى زيادة نفاذية الصخور الجيرية للمياه السطحية ، وهذا ما يؤكد قلة وضوح التصريف المائى السطحي فى شبه جزيرة قطر .

٣ — يتحكم التركيب الجيولوجى للصخور على ما تحتويه من المتبخرات التى ساهمت فى خلق أنواع عديدة من التراكيب الانهارية نتجت على اثر عمليات الاذابة الباطنية ، قامت بها المياه المتسربة من أسفل فى حركة رأسية upward leakage of water على طول سطوح التشقق Fracture planes ، وما نجم عنها من تكوين ظاهرة الكارست فى الصخور الجيرية والدولومايتية ، واحتمال تعزيز وجود خزانات المياه الجوفية Aquifers فى مثل هذه التراكيب (١٣) كما انها احدى الظاهرات

(١١) طه جاد ، المرجع السابق . ص ٢٤ .

(12) Cavilier, op. cit., p. 27

(13) Pike, J.G., op. cit., p. 109,

الجيومورفولوجية الهامة التى يجب أن نضعها فى الاعتبار عند تحديد
مكامن المياه الجوفية .

٤ — ويتعلق بظاهرة القباب The Domes التى بدأت تتشكل على
أثر حركات تكتونية أدت الى دفع الطبقات الرسوبية الايوسينية الى
أعلى ، حتى اكتملت معالمها فى أواخر الميوسين ، فقد صاحب هذا
التشكيل بعض الشقوق والفوالق ، توسعت فيما بعد بفعل مياه الأمطار
التي استطاعت أن تقوم بعمليات اذابة لبعض الرواسب الجيرية والمتبخرات
مما نتج عنه تكوين ظاهرة الكهوف الجوفية ، التى تهدمت سقوفها عندما
اشتد الضغط عليها ، فتكونت بالتالى عدسات Cells تعتبر من أهم
التراكيب الجيولوجية التى تحتوى على خزانات المياه الجوفية .

٥ — يتمثل أثر التركيب الجيولوجى ونوعية الصخور الحاوية للمياه
فيما يتميز به الماء الباطنى من خصائص ، تنحصر فيما تحويه من مواد
صلبة مذابة (أملاح محلولة) اذ تتفاوت درجة الملوحة أفقيا بقدر ما تتفاوت
رأسيا ، وتبلغ حدودها القصوى على الأشرطة الساحلية ، تقل نسبتهما
بالاقتراب من وسط شبه الجزيرة حيث تتراوح ما بين ٥٠٠ — ٢٠٠٠ جزء
فى المليون ، فى حين يختلف الوضع فى الحوض الجنوبى الذى تزيد نسبة
الأملاح فى مياهه على ٣٠٠٠ جزء فى المليون ، ورأسيا فان نسبة المواد
المذابة تزداد كلما تعمقنا نحو الباطن ، فتبلغ ٢٨٠٠١ ميكروموز/سم فى
تكوينات أم الرضمة ، تقل بالاتجاه نحو السطح حتى تصل الى ٤٣٠٠
ميكروموز/سم فى تكوينات الدمام ، ويعتقد بأن السبب فى ذلك يرجع الى
التباين النسبى فى نوعية الصخور ومدى قابليتها للاذابة .

٦ — فضلا عن ذلك فان للتركيب الجيولوجى أثر على حركة المياه
الجوفية خلال الطبقات الحاملة للمياه ، وهذا العامل يعتمد على حجم
الفراغات البينية التى توجد بين جزئيات الصخور . وقلة التجامها
Less-Cementation وعلى درجة ميل الطبقات الصخرية . فقد
تبين من جدول التعاقب الطبقي للصخور انه باستثناء بعض التشكيلات
وبعض الطبقات المتداخلة Interbedded ذات الليثولوجية المارلية ، فان
بقية الارسابات نفاذة على العموم ، واذا أضفنا الحركات التكتونية التى
تعرضت لها المنطقة والتحول الليثولوجى الأفقى لبعض الترسبات فمن

الصعب أن نتصور الطبقات المائية المختلفة وكأنها تشكل وحدات منفصلة عن بعضها بشكل قاطع ، أضف الى ذلك أن الميل العام للطبقات الصخرية باتجاه الخليج العربى تتراوح ما بين ١ — ٣ درجات (١٤) ويتمثل ذلك مع الدراسات الجيولوجية التى قامت بها شركة اموجيل للحفر (١٥) اذ اشارت أن الجزء الجنوبى لشبه جزيرة قطر يحصل على مياهه من الجانب الغربى للمسطح العربى وخاصة من هضبة نجد التى تعتبر مصدر المياه الجوفية لشرق شبه الجزيرة العربية ، حيث تنساب المياه فى رحلتها عبر الصخور الباطنية حوالى ٣٠٠ ميل (١٦) فتصل اليها عبر طبقات الميوسين الأدنى ، اذ تشكل هذه المنطقة خزاناً من المياه الارتوازية ذات اللوحة المتوسطة Brakish ، تحتفظ بها تكوينات الدام حيث تتجمع فى خزانات التثنيات الصخرية المقعرة (مقعر سلوى) يحددها من الشرق طية دخان المحبة ، بحيث تشكل حائطاً جيولوجياً يعمل على تجميع المياه فى هذا الحوض الارتوازي .

(ب) الجريان السطحي Surface Runoff :

يتأثر الجريان السطحي فى المناطق الصحراوية بعدة عوامل تقلل من قيمته كمظهر من مظاهر سطح الأرض ، فندرة الأمطار ، وتباعد نوباتها وتفاوت كمياتها بين عام وآخر وارتفاع حرارة السطح التى تعمل على تبديد جزء منها ، كلها عوامل تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر فى الجريان السطحي ، ولا يعنى فى ذلك انعدام اثر الجريان السطحي ، بل تحاول أن تطبع لها مجار صغيرة وقصيرة ، تنساب المياه خلالها ، لتتجمع فى النهاية داخل بؤرات تشكل المناطق المنخفضة . ومع

(١٤) محمد شفيق الصفدى « تنظيم استغلال المياه الجوفية فى الجزيرة العربية / من كتاب : الانسان والبيئة » التنمية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، الخرطوم ، ١٩٧٢ ص ٢٧٩ .

(15) Amojil Drilling Com. «Report on Abu wayil well No. 3. Doha. 1963.

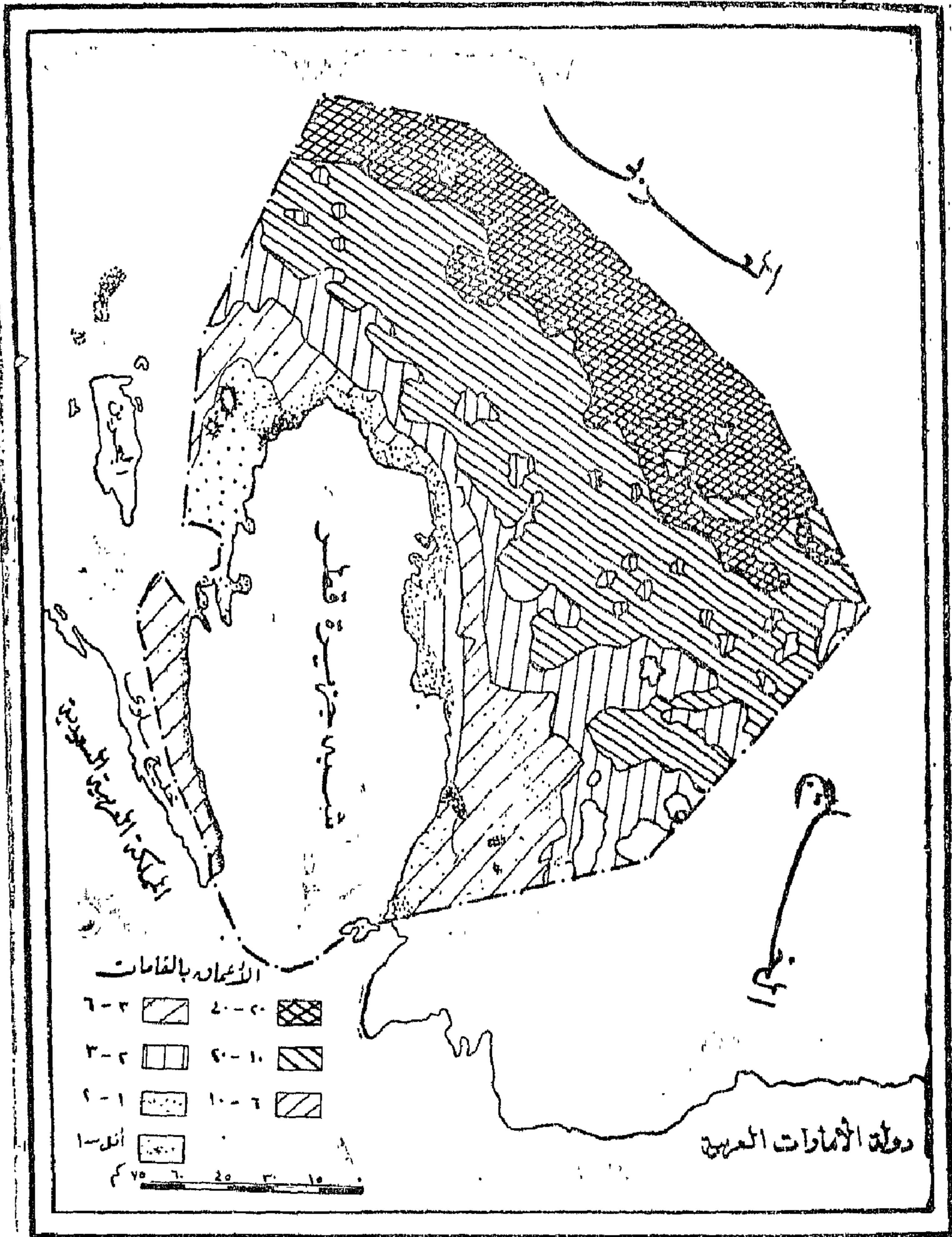
(16) Ebert, charles H.V., «water Resources and land use in Qatif oasis of Saudi Arabia.» Geog. Rivew, Vol, LV. No, 4, Oct. 1965.

وضع هذه الحقائق فى الاعتبار ، فان الجريان السطحى تبرز أهميته فى مقدار ما يتسرب من مياهه لتغذية خزانات المياه الجوفية .

(ج) أعماق مياه البحر :

الخليج العربى بحر داخلى قليل العمق ، فمتوسط عمق مياهه لا يزيد على ٣٠٠ قدما (١٧) لذا يتميز قاعه بالضحولة ، التى نعزيها الى أن الخليج العربى يعتبر منطقة حوضية ، التوت طبقات قشرة الأرض فيه التواء بسيطا الى أسفل ، وكان لهذا أثره على أعماق مياه الخليج العربى المحيطة بشبه جزيرة قطر ، حيث تتدرج بعمق يقل عن قمة واحدة (خريطة أعماق مياه الخليج رقم (٥ — ١) على طول الساحل ، الأمن بعض المناطق فى الجنوب الشرقى ، حيث يقترب خط عمق ٦ قامات من الساحل ، وهو أعمق جهات قطر الساحلية على الإطلاق ، لذا اتخذ هذا الموضع ميناء يصدر منه البترول الخام ، علاوة على عوامل أخرى ليس هنا مجال ذكرها .

وعلى العموم فان المياه الجوفية الغربية من شواطئ شبه جزيرة قطر تتميز بخاصيتين هما : ارتفاع نسبة الملوحة التى تزيد على ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما لا تتراوح هذه النسبة ما بين ٤٠٠ — ٥٠٠ جزء فى وسط قطر (منطقة الابار) ويعزى ذلك الى أن المناطق الساحلية تتعرض أكثر من غيرها لتسرب مياه البحر عبر تكويناتها ، مما ينتج عنه زيادة نسبته الملوحة . أما الخاصية الثانية فتتمثل فى ارتفاع مستوى المياه الجوفية كلما اقتربنا من خط الساحل ، حيث لا يزيد منسوبها بأى حال من الأحوال على متر واحد فوق مستوى سطح البحر ، وربما انخفض عن ذلك فى معظم السبخ الساحلية ، فى حين يزيد هذا المعدل على خمسة أمتار فى وسط شبه جزيرة قطر .



شكل (٢٩) خريطة متوسط أعماق المياه السطحية لقطر

Asia, Persian Gulf From The Last Formation in The
Hydrographic Dep. LONDON, 1958. Chert, IVO. 2858

(د) الاستهلاك البشرى :

إذا كان لعاملى التركيب الجيولوجى وما لصخوره من خصائص تعمل على تسرب مياه الأمطار خلال طبقاتها لتغذية الخزان الجوفى ، والجريان السطحى الذى يساعد بصورة غير مباشرة على ارتفاع منسوب المياه الجوفية ، من العوامل الموجبة نسبيا ، التى تعمل على زيادة كمية المياه الجوفية . وتعويض نسبة لا بأس بها مما استنزف منها ، فان كلا من عامل منسوب مياه البحر والاستهلاك البشرى . يمثلان احدى المشكلات التى تؤثر على مخزون المياه الجوفية كما وكيفا تأثيرا سلبيا .

فالاستهلاك البشرى للمياه الجوفية سواء فى استخدامها للأغراض المنزلية والصناعية أو لرى الأراضى الزراعية يترتب عليه مجموعة من المشكلات نذكر منها :

١ - مشكلة هبوط مستويات المياه فى الخزانات الجوفية :

تتركز هذه المشكلة التى تؤثر على مستويات المياه الجوفية فى النصف الشمالى والشرقى (مطقة الدوحة) من شبه جزيرة قطر ، حيث ترتفع نسبة التركيز السكانى والتى تزيد على ٧٥٪ من جملة سكان قطر ، وبالإضافة الى استخدام اكبر كمية ممكنة من المياه الجوفية لرى الأراضى الزراعية التى تنتشر على نطاق واسع فى المنطقة الواقعة على الشمال من طريق الدوحة أم باب ، حيث يتركز ٩٧٪ من مجموع المزارع البالغ عددها ٣٩٧ مزرعة ، منها ٢٢٧ مزرعة تخضع لنظام الرى من الآبار . يتركز منها ٢٢٠ مزرعة فى النصف الشمالى .

أما حجم المياه المستغلة للأغراض المنزلية والصناعية فى الفترة ٧٦/٧٧ (جدول رقم ١٩) فقد بلغت ١٩٧ مليون متر مكعب (٤٣٢٥٢ مليون جالون) ، بينما كان نصيب الزراعة فى نفس الفترة ٤٣ مليون متر مكعب ، وهذا من شأنه أن يؤدى الى استمرار انخفاض مستويات المياه الجوفية ، على الرغم من أن نسبة تسرب المياه بلغت ٤٤٪ من كمية الأمطار الساقطة فى الموسم ٧٦/٧٧ (١٨) . وهى قياسا بالكميات المستهلكة

جدول رقم (١٩)

كمية المياه المستغلة للأغراض المنزلية والزراعة (الفترة ٥٩/٥٨ = ٧٦/٧٥)
مقدرة بملايين الأمتار المكعبة

الفترة	كمية المياه المستغلة		المجموع	نسبتها المئوية
	الزراعة	الأغراض المنزلية		
٥٩/٥٨	٢,٥	٥	٣	٧
٦٠/٥٩	٤,٥	٥	٥	١,١
٦١/٦٠	٧,٥	٦	٨,١	١,٨
٦٢/٦١	١٠	٧	١٠,٧	٣,٤
٦٣/٦٢	١٢	١	١٣	٢,٩
٦٤/٦٣	١٤	١,٦	١٥,٦	٣,٥
٦٥/٦٤	١٦	١,٤	١٧,٤	٣,٩
٦٦/٦٥	١٨,٥	١,٣	١٩,٨	٤,٥
٦٧/٦٦	٢٠,٥	١,٥	٢٢	٥
٦٨/٦٧	٢١,٥	١,٦	٢٣,١	٥,٢
٦٩/٦٨	٢٤	١,٦	٢٥,٦	٥,٨
٧٠/٦٩	٢٨	٢,١	٣٠,١	٦,٨
٧١/٧٠	٣٠	٣,٦	٣٣,٦	٧,٦
٧٢/٧١	٣٣	٣,٨	٣٦,٨	٨,٢
٧٣/٧٢	٣٥,٣	٤,٣	٣٩,٦	٩
٧٤/٧٣	٣٨	٤,٣	٤٢,٣	٩,٦
٧٥/٧٤	٤٠	٦,٢	٤٨,٢	١٠,٨
٧٦/٧٥	٤٣	٦,٢	٤٩,٢	١١,٢
المجموع الكلى	٣٩٨,٣	٤٢,٨	٤٤١,١	٪ ١٠٠
المعدل	٢٢,١	٢,٤	٢٤,٥	

المصدر : من تجهيع الطالب عن مجموعة التقارير المتعلقة بدراسة المياه الجوفية واستخداماتها في قطر ..

لا يمكن أن تعوض ما استنزف نتيجة الضخ الزائد لمياه الابار وهذا ما يؤدي بالتالى الى زيادة عمق المياه واقتربها من مستوى المياه المالحة .

٢ — مشكلة ازدياد ملوحة المياه الجوفية :

ان الاستهلاك المتزايد من المياه الجوفية فى رى الأراضى الزراعية وخاصة منذ بداية السبعينيات ، قد نتج عنه هبوط مستمر فى مستويات المياه الجوفية ، وقلة سمك عدساتها ، وازدياد نسبة الأملاح فيها بشكل أصبح يتناسب طرديا مع الكميات المنتجة ، وتتخذ المياه المالحة فى تسربها اتجاهين مختلفين رأسيا وأفقيا ، فالتسرب الرأسى يتجه من أسفل الى أعلى بسبب زيادة استهلاك المياه الجوفية العذبة ، خاصة وان عدساتها فى النصف الشمالى تطفو فوق المياه المالحة . أما التسرب الأفقى فيزداد وضوحا وأثرا كلما انخفض مستوى المياه الجوفية ، حيث تنسرب مياه البحر عبر ثغرات صخرية تعمل على زيادة نسبة ملوحة المياه الجوفية وهو أمر يقتضى مزيدا من الدراسة لأثره البالغ على خطط التنمية المائية ، وموضوع لا بد من معالجته بعناية فائقة وبالقدر الذى يتفق مع الظروف المحلية .

ثانيا — توزيع الخزانات الحاوية للمياه الجوفية Aquifers :

تتجمع المياه الجوفية فى شبه جزيرة قطر بصفة عامة فى تكوينات الأيوسين الأسفل والأوسط ، فضلا عن تواجدها فى تكوينات أقدم ترجع الى عصرى الكريتاس والجوراسى ، وتعتبر طبقات الرس والدمام المرتبطة بالحجر الجيرى الدولوميتى من الطبقات الكارستيه الحاوية للمياه الجوفية، حيث تبدو على شكل عدسات من المياه العذبة تطفو فوق مياه مالحة وقد ثبت أن منطقة محدودة من تكوينات ابروق Abarug Member المنتمة للدمام ، وبعض الطبقات الصخرية العائدة لتكوينات الدام Dam تحتوى على كميات من المياه الجوفية تشكل المخزون السطحى ، وتستثمر هذه المياه فى الجزء الجنوبى الغربى على نطاق ضيق وذلك لرداءة نوعيتها .

وقد أوضحت التقارير التي قدمتها شركة اموجيل Amojil Com. فى عام ١٩٦٣ (١٩) أن المياه الجوفية فى الجزء الشمالى من قطر ، توجد فى طبقات الواسيا التى تتكون من الرمل الصخرى العائد للكريتاسى الأوسط . وتتميز طبقاتها بانتظام خواصها الليثولوجية ومساميتها العالية ، غير أن القطاعات التى توجد فيها المياه ترتفع فيها نسبة الملوحة ، وتشير نتائج الحفر التى تمت الى الشرق من مدينة الرويس (شمال قطر) وعلى عمق ٥٠٠ مترا من سطح الأرض الى افتراضين ، يتعلق الافتراض الأول بأن القطاع الطبقي يتكون من رواسب تنتمى لتكوينات الرس وأم الرضمة والعمره بينما يوضح الافتراض الثانى من عدم وجود اتصال بين المياه الجوفية ومياه البحر التى تقع فى نفس المستوى ، وهو أمر بالغ الأهمية لأنه سيكون لاستثمار مياه هذه الطبقات أثر كبير فى تدعيم الاستثمارات المائية القائمة وتوازنها .

أما الابار الاختبارية التى حفرت فى الجزء الجنوبى من قطر ، فقد بلغ عمق احداها ٤٩٥ مترا حيث اخترق كل من تكوينات الدمام والرس و ٣٠٠ مترا من تكوينات أم الرضمة أما البئر الأخرى فقد تم حفرها فى منطقة سودانثيل ، على عمق ١١٨٠ مترا ، اذ شمل قطاعها الطبقي تكوينات الواسيا والعمره وأم الرضمة والرس والتكوينات الأحدث ، ويظهر من ذلك أن خصائص المياه الجوفية تتفاوت بين الشمال والجنوب فتفاوتها بين الطبقات الصخرية القديمة والطبقات الأحدث عمرا منها . واستنادا الى ذلك يمكن التمييز بين منطقتين رئيسيتين :

١ - تضم المنطقة الأولى الجزء الشمالى من شبه جزيرة قطر ، وتمتد الى الشمال من طريق الدوحة - دخان ، وتحتوى الطبقات الصخرية الحاملة للمياه على عدسات Lens من المياه العذبة ترتكز فوق مياه متوسطة الملوحة ويعنى ذلك أن المياه الجوفية العذبة تضمها صخور الحجر الجيرى الدولوميتى العائد لتكوينات الرس والدمام بينما تمثل تكوينات أم الرضمة الطبقات الحاوية للمياه الجوفية المالحة نسبيا ،

ويبلغ سمك هذه العدسة أقصاه في الوسط ، يتناقص بالتدريج باتجاه مياه الخليج ، وتمثل المياه العذبة في قطاع تنكشف فيه مظاهر تكوينات الرس فوق السطح ، ويمتد هذا القطاع من آبار أم الشخوط الواقعة شمال غرب الخور في الشمال حتى ابار الشجانية في الجنوب (الى الجنوب من طريق الدوحة - دخان بقليل) وتشمل كلا من حقول آبار الرشيدية والذبيبة وابو تيلة والعطورية والخريب وأم القهاب .

٢ - تشمل المنطقة الواقعة في الجزء الجنوبي من قطر ، وتغطي مساحة تزيد قليلا على نصف مساحة شبه الجزيرة ، ويعتمد هذا النظام على التغذية غير المباشرة من مصادر تبعد مئات الكيلومترات الى الغرب منه ، حيث تتحرك المياه الجوفية عبر الصخور الرسوبية من حوض التجمع في المملكة العربية السعودية ، تبعا لنظام ميل الطبقات باتجاه الشرق ووفرة الفراغات البينية للصخور وتتجمع المياه الجوفية في الجنوب على شكل حوض ارتوازي نتيجة لتوفر تركيبين جيولوجيين احدهما موجب وهو حلبة دخان والآخر سالب وهو مقعر زكريت وقد شكل التركيب الأول حائطا وقفا ساهم بصورة فعالة في فرض النمط الارتوازي على حوض التجميع .

ثالثا - كميات المياه المخزونة وخصائصها :

قدرت كميات المياه الجوفية العذبة المتوفرة في النصف الشمالي من شبه الجزيرة في عام ١٩٧٤ بحوالى ٥٢٥٠ مليون متر مكعب منها ٢٥٠ مليون متر مكعب تقع في مستوى يعلو منسوب سطح البحر ، في حين ان عشرين ضعفا من هذه الكمية يتجمع في مستوى ينخفض عن منسوب سطح البحر (٢٠) أما الكمية المخزونة في المياه الجوفية في النصف الجنوبي من قطر (منطقة أبو سمره - سلوى) فقد بلغت حسب تقدير شركة اموجيل عام ١٩٦٣ حوالى ٢٠١٧ مليون مترا مكعبا وتوازي هذه الكمية نسبة تبلغ ٣٨٪ من كمية المخزون الجوفى العذب في شمال قطر . وانما تقل عن نصف هذه الكمية بحوالى ١٢٪ من جملة المخزون الشمالى،

(20) Statar of Qatar, Hydro-Agriculture Resources survey, «water Resources and use» Report No. 2 prepared by UNDP (FAO), Rome, 1974, p. 21.

لأنها نظرا لطبيعة تركيب صخورها الكارستية واليولوجية ، فإن استثمارها يواجه بعض المشكلات أهمها الملوحة .

ويعنى ذلك أنه فى حالة تسرب مياه البحر المالحة نحو خزانات المياه الجوفية العذبة ، فإن مايربو على ٩٠٪ من المخزون المائى سترتفع نسبة ملوحته ، وهو أمر محتمل الحدوث طالما أن التكوينات الجيولوجية تتميز بخصائص كارستية وليولوجية ، قابلة للذوبان من ناحية ، وذات مسامية مرتفعة بسبب كثرة الشقوق والفواصل من ناحية ثانية ، مما يسمح بانسياب مياه البحر ، فضلا عن أن كمية الأمطار الساقطة من القلة بحيث أنها لا يمكن بأى حال من الأحوال أن تخلق نوعا من الموازنة المائية ، كى تحول دون تعرض المياه العذبة للملح . وذلك دون حساب كمية الاستهلاك التى تزيد المشكلة تعقيدا ، وتقل فضلا عن ذلك من فرص احتفاظ المياه الجوفية بعذوبتها النقية ، ويقودنا هذا الوضع الى معالجة المياه الجوفية من حيث :

١ - حجم المياه الجوفية المنتجة :

قدر انتاج المياه الجوفية فى قطر فى نهاية الخمسينات بنحو ٣ مليون مترا مكعبا ، كانت نصيب الأغراض المنزلية ١٧٪ منها ، وفى الفترة ٦٤/٦٥ (جدول رقم ١٩) بلغت الطاقة الانتاجية ستة أضعاف الحجم المنتج فى نهاية الخمسينات حيث وصلت الى ١٧ر٤ مليون مترا مكعبا ، استخدمت ٨٪ منها كمياه للشرب والأغراض المنزلية ، ولا يعنى ذلك أن الحجم المستغل فى الأغراض المنزلية قد انخفض عن الفترة السابقة وإنما كان هناك موردا آخر تمثل فى المياه المقطرة من البحر ، وفى نهاية الستينات ارتفع الانتاج السنوى للمياه الجوفية الى نحو ٢٥ر٦ مليون مترا مكعبا ، لذا نجد أن الانتاج خلال فترة العشر سنوات الماضية قد تضاعف تسع مرات تقريبا ، استغل منها ٢٤ مليون مترا مكعبا فى الأغراض الزراعية وقد واكب زيادة استثمار المياه الجوفية ، الزيادة المطردة فى السكان من ناحية ومشاريع التنمية التى اعتمدتها الدولة سواء منها الزراعى أو الصناعى من ناحية ثانية ، وفى الفترة ٧١/٧٦ تراوح استثمار المياه الجوفية ما بين ٣٣ر٦ - ٤٩ر٢ مليون مترا مكعبا ، صاحب هذه الزيادة

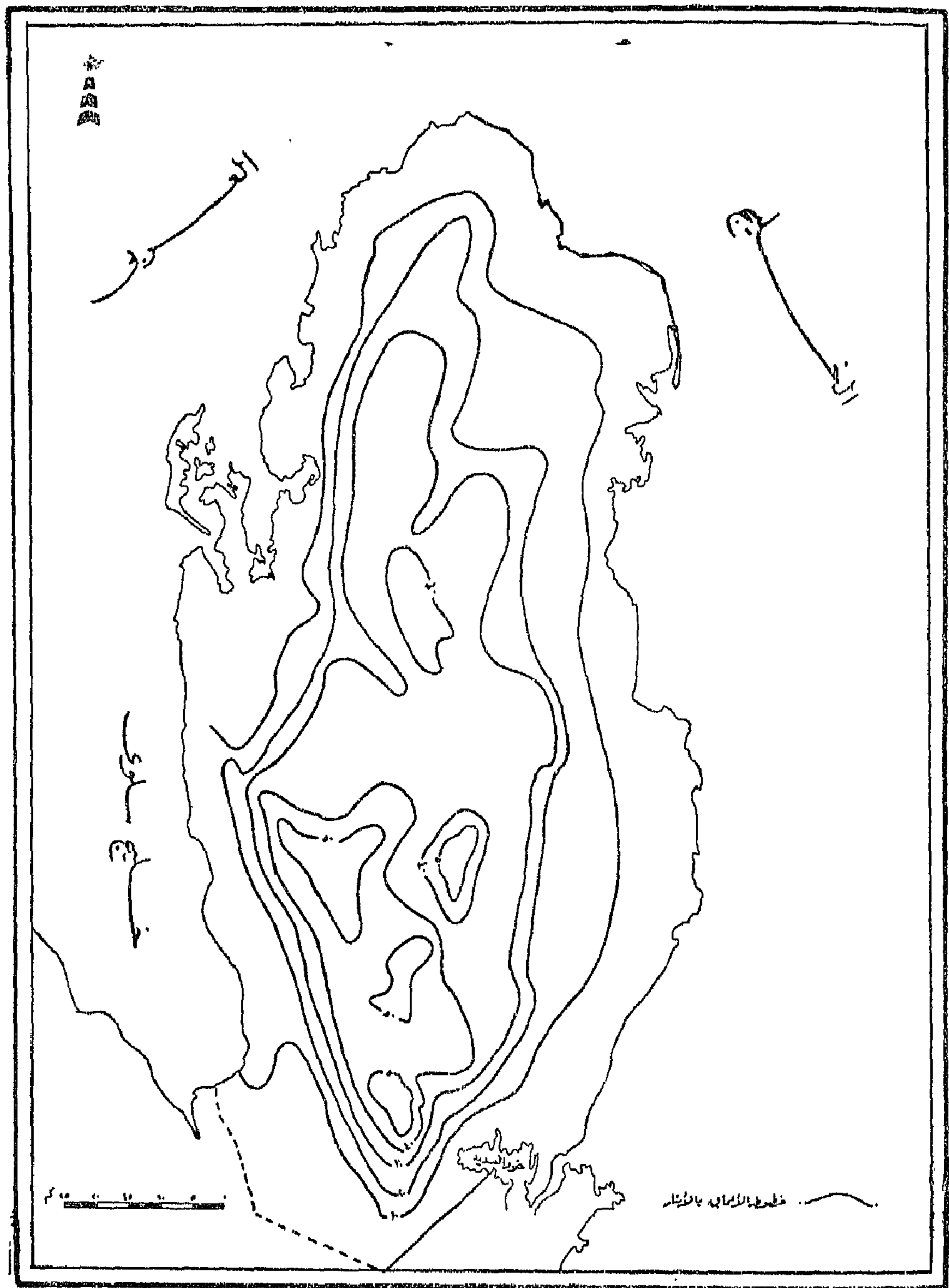
ارتفاع عدد الآبار المنتجة حتى بلغت في عام ١٩٧٧ ، ١٥٣١ بئرا (٢١) بلغ انتاج الآبار الشمالية منها ٣٩ مليون مترا مكعبا بينما بلغ انتاج الآبار الجنوبية ١٠ مليون مترا مكعبا وهو دليل يحدد بشكل قاطع بؤرة الاقتصاد القطري المعتمد على الانتاج الزراعى ، وقطب التركيز السكانى .

ومن الطبيعى ازاء التزايد المستمر ومشاريع التنمية أن توضع الخطط الكفيلة باستغلال المياه الجوفية استغلالا منظما وخاصة فى الشمال القطرى ، بالقدر الذى لا يصبح معه مخزون الماء الجوفى عاجزا أمام هذا التطور ، لأنه يخشى من سوء الاستغلال أن يختل التوازن المائى ، ويسبب فى تسرب المياه المالحة من البحر نحو الخزانات الجوفية العذبة ، وهى من المشكلات الأساسية التى تعانى منها الأقطار الصحراوية عامة . ومن هذا المفهوم يجب وضع خطة للتنمية المائية ، بحيث تتضمن برنامجا لدراسة الموارد المائية الجوفية فى الجنوب القطرى وخطط استثمارها وتطويرها كى تلبى حاجات السكان للتنمية .

٢ — كيفية المياه الجوفية :

من دراسة (خريطة خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية فى قطر) رقم (٥ — ٢) يبدو واضحا أن نسبة ملوحة المياه الجوفية تزداد فى المناطق القريبة من خط الساحل ، اذ تبلغ ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما تقل كلما تقدمنا نحو وسط شبه الجزيرة لتصل الى ٥٠٠ جزء فى المليون (شمال طريق الدوحة — أم باب) وتزداد ملوحة المياه الجوفية فى الحوض الارتوازى الجنوبى ، اذ سجلت ابار وسط الجنوب نسبة ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما تتراوح هذه النسبة فى منطقة سودانثيل ما بين ٥٠٠٠ — ١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، أما آبار منطقة ابو سمره فتشير الى أن نسبتها وصلت الى حدود ٧٠٠٠ جزء فى المليون ، ويسود الاعتقاد ان السبب فى ذلك يرجع الى تغذية ضعيفة والى وجود مياه مغمورة والى أسباب ليثولوجية، وربما كان لاستواء السطح فى المناطق الساحلية وتوفر ثغرات تتصل بالبحر ، اكبر الأثر فى تسرب مياه البحر المالحة الى المياه

(٢١) وزارة الصناعة والزراعة ، ادارة الشئون الزراعية
« الاحصاءات الزراعية ١٩٧٣ — ١٩٧٧ » الدوحة ١٩٧٨ ، جدول
رقم ١٤ ص ١٤ .



خريطة البحر الأحمر (بالنسبة لسطح الأرض)

شكل (٥ - ٢)

الجوفية القريبة من الساحل ، وإذا صحت هذه الفرضية فانه يمكن تغيير الملوحة التى يعانى منها جنوب الخليج العربى فى المياه الجوفية العميقة (٢٢) .

وقد دلت نتائج الحفر أن نسبة المواد المذابة فى مياه الابار الجوفية التى تحتضنها تكوينات أم الرضمة فى شمال قطر (شرق مدينة الرويس) تتراوح ما بين ٢٤٠٠٠ - ١٠٠٠٠٠ ميكروموز/سم ، أما نسبتها فى تكوينات العرمة فقد بلغت ٢٨٠٠٠ ميكروموز/سم ، وفيما يتعلق بنوعية المياه الجوفية وجودتها فى الابار التى تم حفرها فى الجزء الجنوبى من قطر فالمعلومات تشير الى أن نسبة المواد المذابة فى المياه التى تحتويها تكوينات أم الرضمة (على عمق ٣٠٠ مترا) تتراوح ما بين ٢٤٦٠٠ - ٢٩٧٥٠ ميكروموز/سم ، ولكنها تتزايد عن ذلك بكثير فى منطقة سودائيل ، اذ نجد أن نسبتها فى نفس التكوينات (على عمق ١١٨٠ مترا) تراوحت ما بين ٤٤٥٠٠ - ٨٧٥٠٠ ميكروموز/سم ، وفى منطقة أبو سمرة يتبين أن المياه الجوفية التى تقع ضمن عضو ابروق ، تبلغ نسبة المواد المذابة فيها ما بين ٤٣٠٠ - ١٦٥٠٠ ميكروموز/سم ، وعلى الرغم من أنها أقل نسبة من معظم المياه الجوفية فى أنحاء قطر ، الا أنه لا يمكن تصنيفها ضمن المياه العذبة (٢٣) .

٣ - التغير فى ملوحة المياه الجوفية :

لتوقف خصائص المياه الجوفية من حيث نسبة ملوحتها والمواد الذائبة فيها على نوعية الصخور التى تحتويها وتبين أن شبه جزيرة قطر تتكون من أنواع صخرية تخضع لعمليات الاذابة فالأمطار القليلة التى تستقبلها قطر يتسرب جزء فيها الى الأعماق ، فيعمل هذا الجزء على غسل الأملاح الموجودة فى الطبقات العليا ، وحملها بعيدا عن السطح ، وبتقادم الزمن ترسبت هذه الأملاح فى التكوينات القديمة ، فضلا عن اذابة المياه لبعض الأملاح التى تتكون منها صخور الأعماق ، كما أن الملوحة تزداد المياه الجوفية بتزايد مساراتها وهذا يفسر اختلاف نسبة ملوحة المياه الجوفية والمواد الذاتية فيها أفقيا ورأسيا ، وتغيرها من مكان الى آخر ،

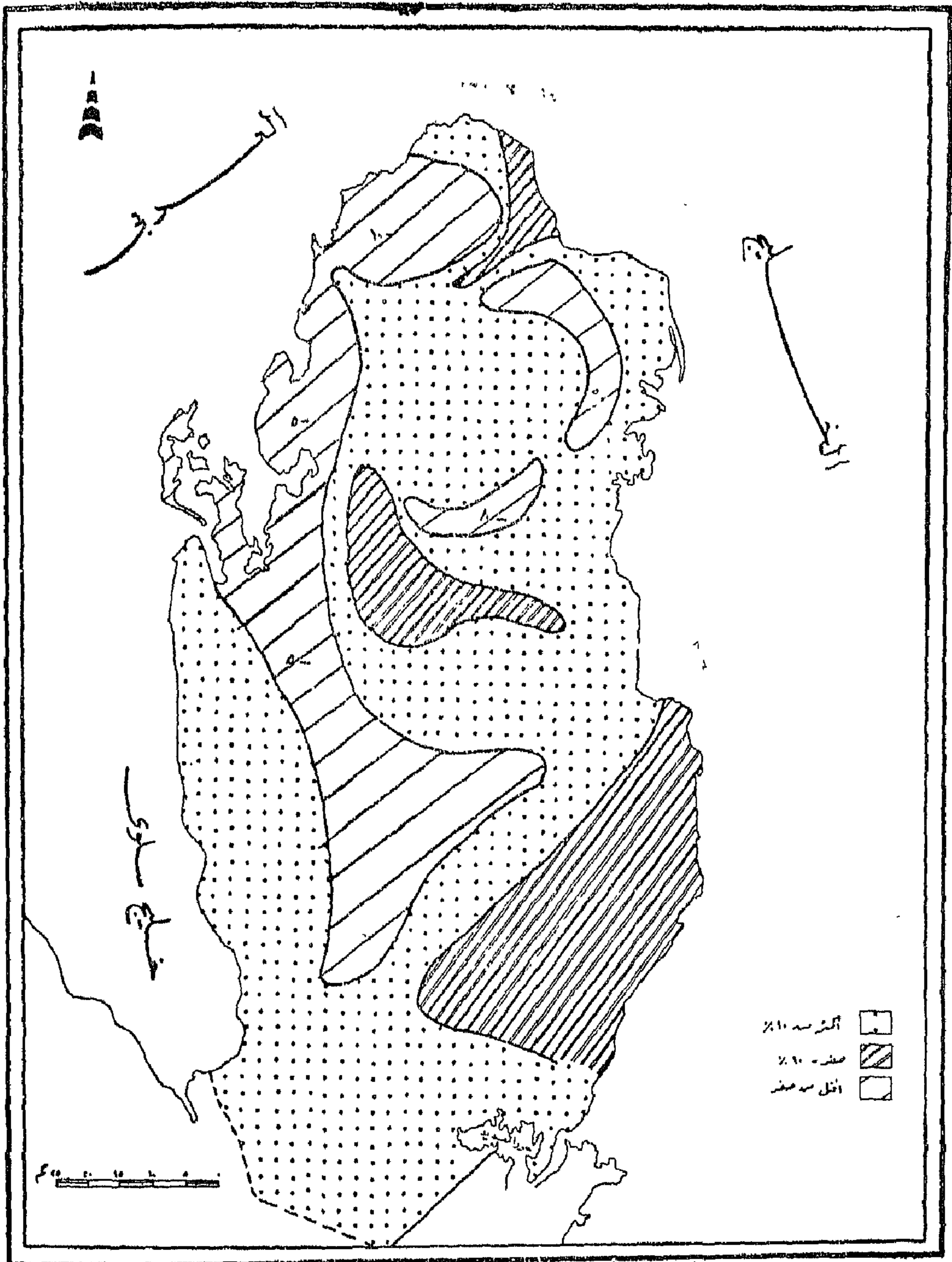
(٢٢) محمد شفيق الصفدى ، المرجع السابق . ص ٢٩١ .

(23) Hydro-Agriculture Resources Surves, op. cit., p. 16.

ويتضح هذا التغير فى زيادة نسبة كلوريد الصوديوم فى مساحة لا تبعد
الا بضعة كيلومترات عن الساحل القطرى .

ويلاحظ من (خريطة نسبة التغير السنوى فى ملوحة المياه الجوفية)
رقم (٥ - ٣) ان التوزيع المكانى لمشكلة تغير ملوحة المياه الجوفية تتزايد
على طول الساحل القطرى . ابتداء من الدوحة فى الجنوب حتى الرويس
فى الشمال وتضم منطقتين هامتين ، تتركز الأولى فى الشمال الشرقى
من شبه الجزيرة ، بينما تنحصر الثانية فى منطقة الدوحة - السريان ،
فضلا عن منطقة ثانوية تتسرب خلال صخورها كميات من مياه البحر ،
وتتمثل هذه المنطقة فى أم قرن ، ويرجع ذلك الى الضغط المتزايد على
استغلال المياه الجوفية سواء فى استخدامها لأغراض منزلية أو لرى الأراضى
الزراعية وتربية الحيوانات الأمر الذى ينتج عنه هبوط فى مستوى المياه
الجوفية وغزو المياه المالحة بشكل يتناسب طرديا مع حجم المياه المستثمرة .

فقد اوضحت نتائج الدراسة التى تمت للبئر رقم ١٨-١ على عمق ٧٥ مترا
فى مزرعة الماجدة (شمال قطر) وذلك خلال فترة اثنى عشر شهرا ، ان
نسبة الملوحة فى مياهه قد ارتفعت من ٧٠٠ جزء فى المليون الى ١٧٠٠ جزء
فى المليون (أكتوبر ١٩٧٥) أما فى الوقت الحاضر فقد بلغت ٢٠٠٠ جزء
فى المليون (٢٤) وهى مشكلة تؤكد مدى التغير فى نسبة ملوحة المياه الجوفية
نتيجة استنزاف المياه الجوفية المتواصل فى هذه المنطقة . وهناك منطقة
أخرى تبلغ نسبة التغير فى ملوحة مياهها ما بين صفر - ١٠ ٪ ويحدث هذا
التغير فى منطقة على شكل مثلث تمتد وسط قطر ، تشكل حقول آبار
الشجانية منتصف قاعدته ، بينما تمثل آبار الجميلية رأس المثلث ، وفيما
عدا ذلك فان نسبة التغير فى ملوحة المياه الجوفية تتناقص بل تكاد تنعدم
تماما ، وينسحب ذلك على المنطقة الممتدة فيما بين خليج زكريت فى الجنوب
والعريش فى الشمال (الساحل الشمالى الغربى) اذ يتراوح هذا التناقص
ما بين ٥ ٪ - ١٠ ٪ ، وربما يرجع ذلك الى عدة عوامل ، يتعلق العامل
الأول بكمية الأمطار التى تبلغ أقصاها فى هذا الجزء من شبه الجزيرة .
بينما يتركز العامل الثانى فى قلة الضغط على المياه الجوفية لخلو المنطقة
تقريبا من السكان ، أما العامل الثالث فان له صلة بتسرب المياه افقيا



خريطة نسبة التغير السنوي في الملوحة المياه الجوفية (الفترة ٧٦/ ٧١)

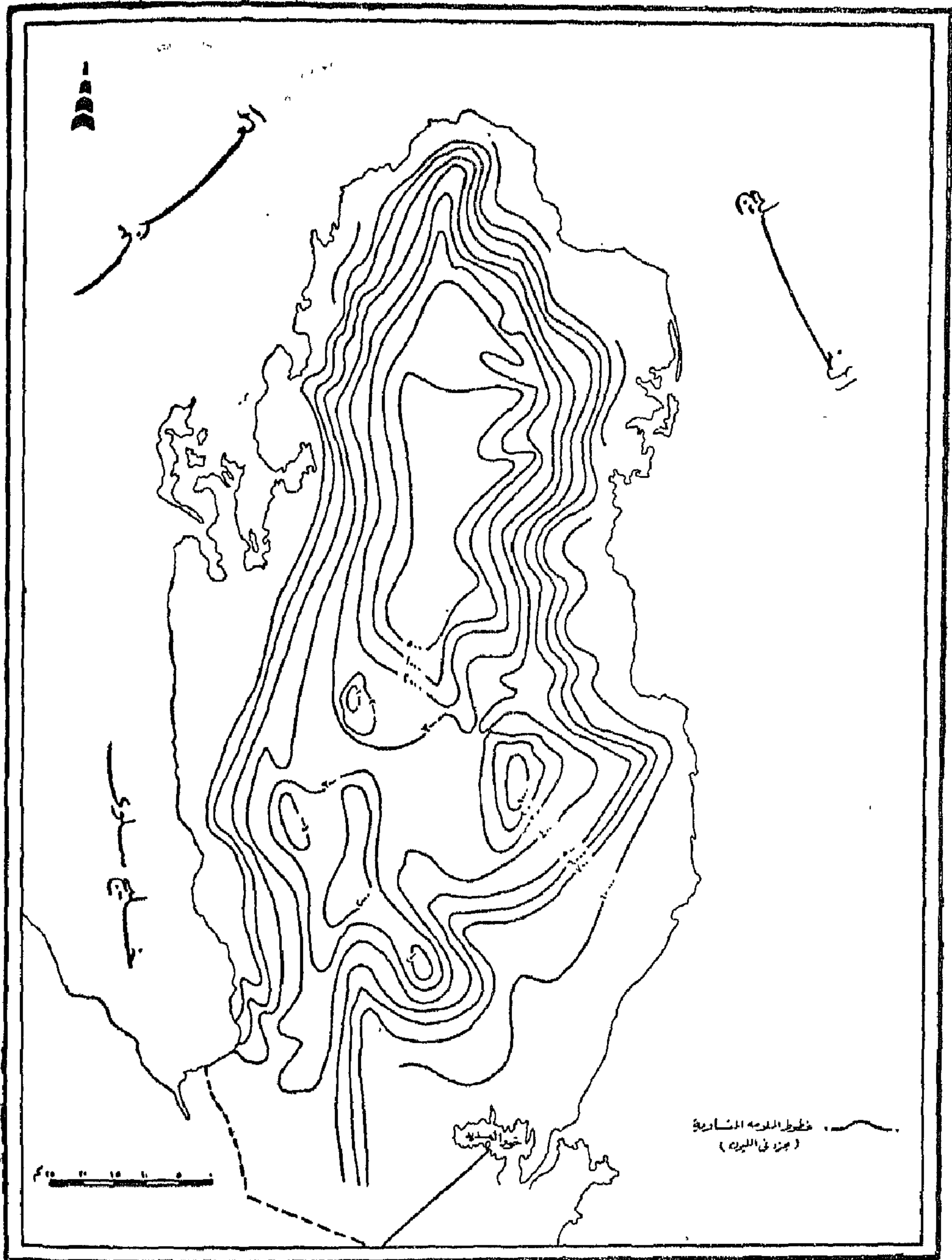
من مصادرها من البحرين والمملكة العربية السعودية . الا ان السرائ السائد لدى الأوساط الجيولوجية ينفي الفرضية الأخيرة (اذ اعتبرنا أن المياه الجوفية تسربت عبر مياه الخليج ومقعر سلوى) لأسباب تتعلق بدقة رسوبيات خليج سلوى الذى يشكل محور التركيب المقعر مما لا يسمح باتصال ملموس فى المياه الجوفية ، واحتمال وجود فوالق فى هذا المقعر تجعل منه مصرفا عاما للمياه الجوفية بالنسبة للقوس القطرى وكل من قبة البحرين وساخل الاحساء (٢٥) .

٤ — أعماق المياه الجوفية :

تختلف أعماق المياه الجوفية فى أنحاء قطر تبعا لاختلاف مظاهر السطح فيها فهى ليست متساوية فى جميع جهاتها ، بل تنحرف عن المستوى الأفقى ، وربما يتأثر هذا المستوى فضلا عن ذلك بتغير الفصول الممطرة أو الجافة ، الا أن هناك حدودا لا يتجاوزها .

أما التباين الموضعى لأعماق المياه الجوفية فيتضح من (خريطة خطوط أعماق المياه الجوفية بالنسبة لسطح الأرض) رقم (٥ — ٤) انه يقترب من مستوى سطح الأرض على طول منطقة الساحل ، اذ يبلغ عمق المياه الجوفية نحواً من عشرة أمتار ، فى حين يصل هذا العمق الى ٨٠ متراً تحت منسوب سطح الأرض فى بعض المواقع فى الجنوب الغربى من شبه الجزيرة ، ولهذا التباين علاقة واضحة بالمظهر الطبوغرافى الذى يتميز به هذا القطاع . اذ توجد أعماق مستويات المياه الجوفية على طول محور قبة قطر الرئيسية ، وضمن الظاهرات التلالية المنضدية المرتفعة التى تتوج الجنوب القطرى من جهة الغرب .

فتلاحظ أن عمق المياه الجوفية بالنسبة للمستوى الموضعى فى مختلف مواقع النصف الشمالى لشبه الجزيرة ، لا يتعدى ٣٠ متراً ، فيما عدا منطقة حقول كل من العنطورية والخريب والشجانية ، فيزيد عمق المياه فيها على ٤٠ متراً لأنها تشكل منطقة تقبية حادة وعلى العكس من ذلك فان النصف الجنوبى الغربى لا يقل فيه عمق المياه الجوفية عن ٣٠ متراً



خريطة خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية في قطر

شكل (٥ - ٤)

بل يسود خط أعماق ٥٠ مترا وخاصة فى حقول مياه روضة راشد
والكرعانة والعامرية ومنطقة حدود سودانيثل .

٥ — مناسيب المياه الجوفية والتغيرات التى طرأت عليها :

حدثت تغيرات واضحة على مناسيب المياه الجوفية خلال الفترة
١٩٥٨/١٩٥٩ ، وفى عام ١٩٥٨ بلغ كثور المياه الجوفية حوالى ٦ أمتار
فوق مستوى سطح البحر ، فى حين ارتفع هذا المنسوب فى عام ١٩٥٩
الى الضعف حيث وصل الى ١٢ مترا ، ويرجع ذلك الى أن شهر يناير
من عام ١٩٥٩ شهد عاصفة رعدية ، كانت سببا فى سقوط كمية من الأمطار
فوق منطقة المرخيه الواقعة على الحدود الجنوبية لوسط قطر ، مما نتج
عنه ارتفاع فى منسوب المياه الجوفية .

وفى نهاية عام ١٩٥٩ تراوح منسوب المياه الجوفية فى عدسة النصف
الشمالى ما بين ٥ — ١٠ مترا فوق مستوى سطح البحر (٢٦) بينما سجل الجزء
الغربى الأوسط من تلك العدسة أكثر من ٢٠ مترا وبالمقارنة مع مناسيب
المياه الجوفية فى يناير من عام ١٩٧٢ فقد سجل الجزء الأوسط من شبه
الجزيرة أعلى منسوب للمياه الجوفية حيث بلغ خمسة أمتار فوق منسوب
البحر ، وبالاتجاه شمالا يتغير هذا المنسوب بالنقصان ، اذ يسود خط
منسوب ٤ أمتار فى مزرعة الماجدة .

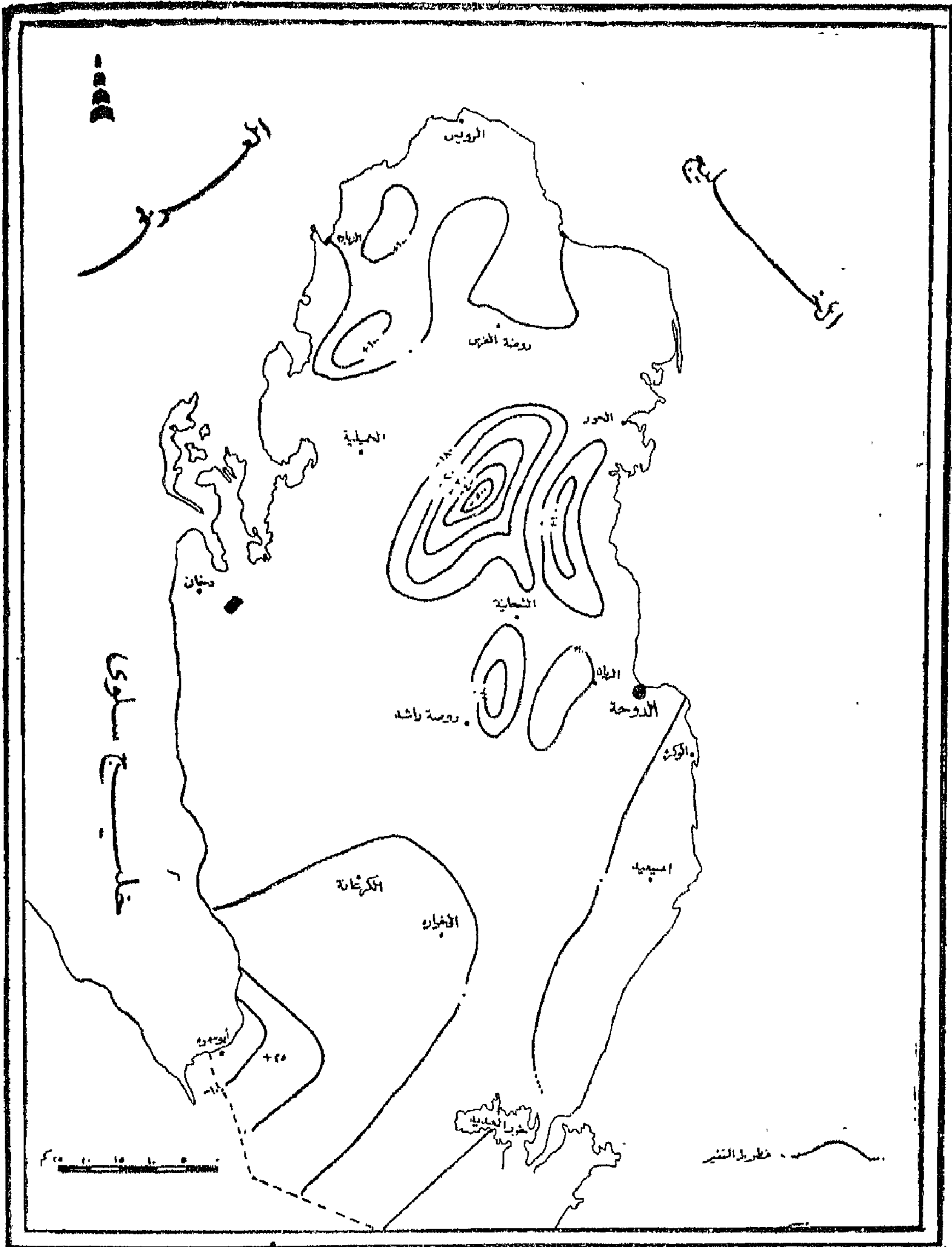
أما المناسيب السالبة فتختلف من منطقة الى أخرى ، ويبدو أنها
تتناسب عكسيا مع الاقتراب من خط الساحل ، فنجد أن خط منسوب
٢٥ مترا تحت مستوى سطح البحر لا يبتعد الا بضعة كيلو مترات عن
الشريط الساحلى فى حين يتركز خط منسوب ١٠٠ متر تحت مستوى سطح
البحر فى المنطقة التى تضم كلا من حقول آبار الرشيدية والذبيبة والعطورية
وأبو ثيلة (خريطة مناسيب المياه الجوفية العذبة بالنسبة لسطح البحر)
رقم (٥ — ٥)

(26) Pike, op. cit., p. 140.

هذه هي الصورة العامة لمناسيب المياه الجوفية الموجب منها والسالب ، وهي في الواقع تشير الى وجود تذبذب واضح في مناسيب المياه في الفترة ما بين ١٩٥٨/١٩٧٢ . وهذا التفاوت يرجع لعوامل كثيرة سبق ان اوضحناها ، ويلاحظ ان المنطقة التي تضم حقول الابار الرئيسية للمياه في قطر يطرا عليها تذبذب جلي في مناسيبها اذ يبلغ انقصاء في وسطها حيث يصل الى خمسة امتار ، يتناقص بالاتجاه نحو الأطراف ليصل الى ١٨ مترا ، ويقل عن ذلك بكثير في روضة الفرس (شمال قطر) حيث بلغ هذا التذبذب بالنقصان ٣ مترا ، بينما يمثل هذا التذبذب بالزيادة في المنطقة الممتدة من ام صلال حتى الخور ، بالاضافة الى الجزء الواقع بين الشحاتية وروضة راشد ، وتتمثل معها منطقة الكرعانة ، حيث يتراوح التذبذب الموجب بين ٢٥ مترا في الكرعانة ، ومترا واحدا في بقية المناطق ، والى جانب ذلك فان المياه الجوفية في كل من منطقتي الريان وابو سمرة يتذبذب فيها المنسوب بالنقصان حيث سجل انخفاضا بلغ مترا واحدا . (خريطة خطوط التغير في مستوى سطح المياه الجوفية) (الفترة ٧٦/٧١) رقم (٥ - ٦) .

يدل هذا العرض لحالة التذبذب الذي يطرا على مستوى سطح المياه الجوفية ان المناطق التي اصابتها التغير بالزيادة تتلقى ما يعوض الكمية المستهلكة من مياهها الجوفية عن طريق الأمطار ، فاذا ما استعرضنا توزيع الأمطار في قطر نجد ان اكبر كمية من الأمطار تستقبلها الاجزاء الشمالية الغربية ، تليها منطقة الشواهد الصخرية في الجنوب الغربي ، وهي نفس المناطق التي يظهر فيها تذبذب مستوى سطح المياه الجوفية بالزيادة .

وعلى النقيض من ذلك ، فان المناطق التي تعاني من تذبذب مستوى سطح المياه الجوفية بالنقصان تشير الى انها اكثر مناطق قطر تركزا للسكان ، وتوطنا للزراعة والثروة الحيوانية ، مما تسبب في استنزاف كميات ضخمة من المياه الجوفية نتج عنها التناقص السريع في مواردها . وتتضح هذه الحقيقة بجلاء في الجزء الشمالي والشرقي الى الشمال من الدوحة ففي عام ١٩٥٨ بلغ منسوب المياه الجوفية في بلدة الفويرية نحو ٧٥ مترا فوق مستوى البحر ، بينما بلغ هذا المنسوب في عام ١٩٧١ اقل من ٤٠ مترا فوق مستوى سطح البحر (٢٧) .



خريطة النهر في مستوى سطح المياه الجوفية (بالستيمتر)
(الفترة ١٩٧٤/٧١)

شكل (٥ - ٦)

الفصل السادس

العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها

دراسة تطبيقية

أولاً — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع السكان .

ثانياً — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالمناطق الصالحة للزراعة .

ثالثاً — العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على مناطق الرعى .

رابعاً — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالأحواض البترولية .

خامساً — العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على توزيع الثروة السمكية .

سادساً — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع المستوطنات المؤثر بشدة .

أولاً - أثر العوامل الجغرافية الطبيعية على توزيع السكان :

لعل المناخ بعناصره المتباينة من العوامل الأساسية التي خلقت سمات البيئة القطرية الجافة ، لأنه يتحكم في الكيفية التي تتباين فيها ظاهرات السطح والقربة والنبات الطبيعي والحيوان ، وأساليب الحياة نوعاً ودرجة عن مثيلاتها من البيئات الرطبة .

ودرجات الحرارة في قطر مرتفعة بوجه عام ، لا تقل في فصل الصيف عن ٥٤٠ م ، بينما لا تقل عن ٥٢٠ م في فصل الشتاء (بغض النظر عن بعض الليالي التي تقل فيها درجة الحرارة عن ذلك بكثير حيث المناخ القاري) وهذه الأرقام تنتج فروقات حرارية فصلية تصل إلى ٥٢٠ م ، بل هناك تفاوتاً مكانياً في درجات الحرارة بين الشمال والجنوب وبين الساحل والداخل (راجع فصل المناخ) ، وقد أثر هذا التفاوت إلى حد ما ، على توزيع السكان ونشاطهم الاقتصادي ، بل وحياتهم العادية ، فنجد أنهم يميلون إلى السكنى ولو لفترة ، بعيداً عن الساحل بحكم أن المناطق الداخلية تتمتع بالهواء الجاف وقلة الرطوبة في الجو التي تؤثر إذا ما اقترنت بالحرارة المرتفعة على نشاطهم وتحركهم ، كما أنهم يجتنبون للسكنى في المناطق الشمالية وتجنب السكنى في المناطق الجنوبية ، لأن الشمال القطري يستقبل المؤثرات الشمالية الباردة سواء عن طريق محصلة الرياح الشمالية السائدة أو التيارات البحرية بينما يتأثر الجنوب القطري بالمؤثرات الصحراوية الحارة والجافة وبمؤثرات المحيط الهندي الرطبة .

فاذا كان للمؤثرات البحرية والاختلافات الحرارية دور في توزيع السكان ، فإن للأمطار وهي صانعة الحياة في المناطق الصحراوية ، أثراً على انتشار السكان ، فالأمطار على الرغم من صفتها العشوائية وتباعد نوباتها ، إلا أنها ترسم صور الحياة النباتية وخاصة نطاقات المراعى التي يهرع الرعاة نحوها إذا ما ظهرت على السطح لترعاها حيواناتهم بعد سقوط الأمطار . ولما كانت المناطق الشمالية من شسبه

جزيرة قطر أوفر حظا في أمطارها ، فمن الطبيعي أن يتجه السكان نحو تلك المناطق الشمالية من شبه جزيرة قطر أوفر حظا في أمطارها ، فمن الطبيعي أن يتجه السكان نحو تلك المناطق إلا أن ذلك لا يستمر طويلا ، فإذا ما انتهى فصل المطر وابتدت حيواناتهم على معظم الأعشاب تركوها واتجهوا نحو الساحل لممارسة حرفة الصيد التي تعتبر موردا طبيعيا

ولكن قاطنى الصحراء القطرية قد قطنوا بعد أن عانوا كثيرا من بيئتهم ، إلى البحث عن مورد مائى ثابت يمدهم بأسباب الاستقرار بعد طول تنقل ، كما أن هذا المورد يكون استجابة لندرة المياه الجوفية التي قلما تسقط على أرضهم بعد طول احتباس ، فحفروا آبارا سطحية مكنتهم من إنشاء مجتمعهم الصحراوي المستقر ، ولا شك أن مجتمعا كهذا يتخذ صورة تجمعات متناثرة يمكن أن نطلق عليها « مجتمعات الآبار » وتبرز هذه الظاهرة البشرية في المناطق التي تتوفر فيها المياه الجوفية فإنه يمكن القول أن الشمال القطرى بما يتميز به من خصائص طبيعية تتمثل في وفرة الأمطار على الرغم من قلتها والمياه الجوفية التي تتجسس على شكل آبار ، لعرفنا أن التوزيع السكانى بين الشمال والجنوب غير متكافئ ، ويعتبر ذلك استجابة نمطية تتفق وطبيعة وفرة الموارد المائية وخاصة الجوفية منها ويبدو ذلك جليا من خلال تفحصنا لإحصاء السكان في قطر عام ١٩٧٠ (١) حيث يضم النصف الشمالى ١١٪ من جملة السكان في حين أن النصف الجنوبى لا يقطنه سوى ٦٪ من مجموع سكان قطر ، ويعكس ذلك أثر العوامل الجغرافية الطبيعية على توزيع السكان .

ليس هذا فحسب ، بل أن الشمال القطرى تتمثل فيه أنماط توزيعية تختلف من مكان لآخر حيث يميل السكان نحو التركيز في منطقة الشمال التي تبلغ نسبة السكان فيها ٢١٪ ومنطقة الخور التي يمثل سكانها ٣٧٪ ، ويعزو ارتفاع النسبة في منطقة الخور إلى أنها تجمع بين وفرة الموارد البحرية وبين قربها من مناطق تركيز آبار المياه الجوفية العذبة ، وكلما اتجهنا جنوبا (باستثناء الدوحة) تقل نسبة توزيع السكان ، ويتمثل ذلك في منطقة أم صلال التي لا تزيد نسبة سكانها على ١٨٪ من جملة سكان قطر ، وتعكس هذه النسب مدى عدم التناسق في نمط التوزيع

(١) دولة قطر . تعداد السكان . الدوحة . ١٩٧٠ .

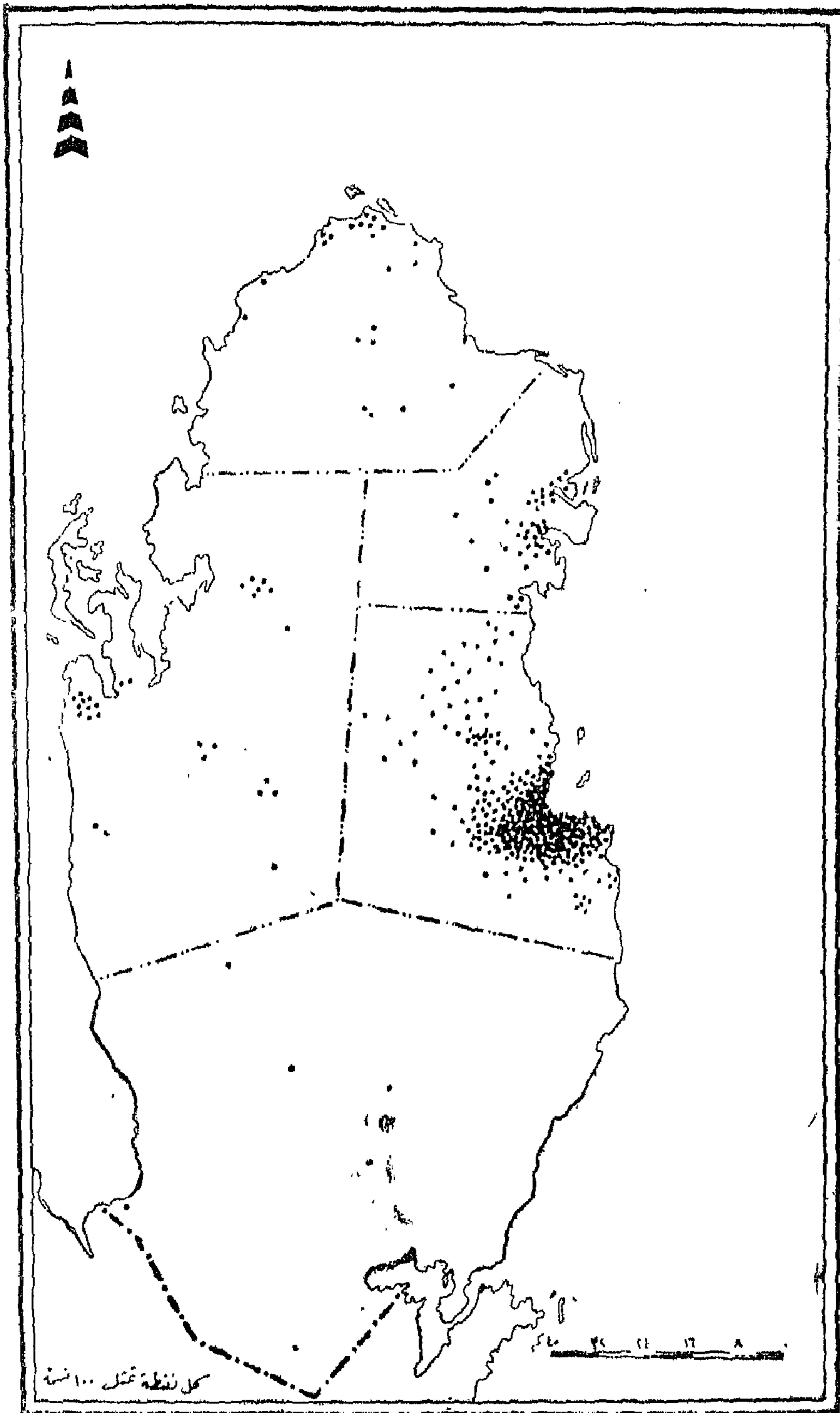
السكانى بين مناطق قطر الشمالية والجنوبية . وحتى بين أجزاء النصف الشمالى نفسه (خريطة الكثافة السكانية رقم ٦ - ١) وربما يرجع ذلك فضلا عما سبق تفصيله الى اعتبارات عديدة أهمها :

١ - اختلاف المياه الجوفية نوعا بمقدار ما تختلف كما ، ففيها الشمال تتميز بعذوبتها ، وقلة نسبة الأملاح الذائبة فيها ، اذ تتراوح هذه النسبة ما بين ٥٠٠ - ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، فضلا عن غزارتها ، وارتفاع مستوى المياه فى ابارها ، وضخامة المخزون الجوفى فيها .

اما مياه الجنوب فانها تفتانى من ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، والتي قدرت ما بين ٢٠٠٠ جزء فى المليون فى الكرعانة والخرارة ، ٧٠٠٠ جزء فى المليون فى منطقة أبو سمرة ، ١٠٠٠٠ جزء فى المليون فى اقصى الجنوب القطرى .

٢ - سيادة ظاهرة الكثبان الرملية فى الجنوب القطرى ، حالت دون جنوح السكان نحو التركز فى تلك المناطق ، فضلا عن أن الكثبان الرملية ساهمت فى فقدان القسم الجنوبى من قطر للكثير من مميزات الشمال القطرى البشرية ، حيث يواجه السكان فى الجنوب تحديا طبيعيا يتمثل فى زحف الرمال التى تعتبر من اكبر المشاكل فى كثير من المناطق الصحراوية ، يجب أن توجه لها عناية خاصة ، لما فى تحرك الرمال وزحفها من تأثير مدمر وتعويق لمشروعات التنمية خاصة وأن الحاجة الى استغلال الجنوب القطرى ماسة ، سواء فى الزراعة او غيرها من النشاط .

٣ - انتشار التربات الصالحة للزراعة والتي تتمثل فى منطقة الروضات ، ولما كانت العلاقة وطيدة بين المياه الجوفية والتوزيع السكانى ، فان مناطق الروضات تحدد بدقة توزيع المياه الجوفية بقدر ما تحدد نطاقات التربة ، ولهذا المعادلة ، أثر فى توزيع السكان ونشاطهم ، اذ تعتبر الروضات فى قطر خاصة والمناطق الصحراوية عامة ذات أهمية كبيرة ، لانها تجمع بين وفرة المياه الجوفية وقرب مستواها من السطح ، وبين التربات التى تتكون من الطمى والسلت ، حيث تشكل مصدرا طبيعيا للانتاج ، وموردا أساسيا للتنمية الزراعية ، وينفرد الشمال



توزيع السكان في شبه جزيرة قطر

القطرى بهذه الخصائص عن الجنوب ، حيث يسود الأخير التربة الرملية التى تحتاج فى معالجتها لتغدو تربة صالحة للزراعة الى نفقات كثيرة .

فمن المؤكد والحالة هذه أن يتركز السكان فى الشمال ، بينما يتخلخل هذا التوزيع ويفقد خصائصه الاستيطانية فى الجنوب القطرى ، ومادام الأمر كذلك ، فإن الاستغلال المستمر لموارد الشمال الطبيعية من مياه جوفية — على اعتبار أنها ثروة محدودة وموردا متواضعا — ومن تربة يؤدى فى النهاية الى انخفاض منسوب المياه الجوفية ، وزيادة مطردة فى نسبة ملوحتها مما ينعكس على خصائصها ويؤثر فى التربة التى ربما يحيلها مع طول استعمال الى مستنقعات ملحية رديئة التهوية ، وبناء عليه فإن الحكمة تقضى باستعمال المياه الجوفية بحرص شديد والاهتمام بالصرف المنتظم للمحافظة على التربة ، كما يقضى ذلك التوجه نحو الجنوب القطرى واستغلال ترباته ومياهه الجوفية كلما أمكن ذلك ، كى يساهم مع الشمال فى تنمية الثروة الزراعية ، والتخفيف من الضغط السكاني ، وزيادة موارد المياه التى ربما تشكل عبئا ثقيلا على الدولة فى المستقبل القريب .

إذا كانت العوامل الجغرافية الطبيعية السابقة قد تحكمت فى توزيع السكان ، بحيث فرضت عليهم أنماطا معينة ، فإن البترول كمورد طبيعى ساهم فى هذا التوزيع ، إلا أن مساهمته لم تتوازن مع حجم إمكانياته ، ونعنى بذلك أن مناطق استخراج البترول التى تتمثل على الساحل الغربى لقطر ، وبصفة خاصة فى منطقة دخان ، لم تستحوذ إلا على نسبة ضئيلة من السكان لم تتجاوز ٣٤٪ من جملة سكان قطر ، فى حين أن مدينة دخان البترولية لم تزد نسبة سكانها على ٧٪ ، ويقودنا ذلك الى القول أن عمليات استخراج البترول لا تحتاج الا لنمط سكاني يتمثل فى فئات العمال والموظفين ، وهذا النمط لا يكون بالضرورة ضخما كما نتوقع ، لأن استخدام الآلة فى عمليات الحفر والاستخراج حالت دون ذلك ، ومن هنا جاء توزيع السكان متخلخلا حيث اقتصر على فئات قليلة منهم .

وبالمثل فإن ميناء أمسيعد البترولى وجزيرة حالول التى تمثل كل منهما قطبا اقتصاديا تفتقران الى التجمعات السكانية بالمقارنة مع مناطق الروضات والمياه الجوفية ، فالتجمع السكاني فى هذين المركزين لا يمدو كونه تجمعا وظيفيا يمارس سكانه حرفة استخراجية لا تحتاج الا لعدد

محدود ، بينما يختلف الوضع فى الروضات التى تعتبر مناطق إنتاج تمارس فيها حرفة الرعى والزراعة وتربية الحيوانات . ولهذا تحدد الشكل العام للتوزيع السكانى كنتيجة طبيعية للتفاعل بين العوامل البيئية والعوامل البشرية .

ثانياً - العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على توزيع المناطق الصالحة للزراعة :

ترتبط المناطق الصالحة للزراعة فى قطر بنوع التربة وخصائصها، وهى بدورها نتاج التفاعل بين مختلف عناصر المـركب البيئى ، وإذا ما توصلنا الى تحديد نطاقات التربة وخصائصها والعوامل التى أثرت فى تكوينها ، أمكننا تحديد الأراضى القطرية الصالحة للزراعة ، فمن خلال دراستنا لتربة قطر يتبين أنها تنتمى فى معظمها للتربة السطحية الغير كاملة التكوين لأن العوامل التى ساهمت فى نمو طبقات التربة **Horizons** تحددها باستمرار ظروف البيئة الطبيعية التى تتمثل فى المناخ (الحرارة والأمطار) والتركيب الصخرى والغطاء النباتى وهى بالتالى تحكم خواص التربة .

فتحت ظروف التباينات الحرارية الواضحة سواء الفصلية منها أو اليومية ، تتأثر الصخور السطحية تمـددا وانكماشاً مما يخلق ظروفا ملائمة لعوامل النحت والتعرية التى تقوم بدورها فى تفتيت الصخور ونقلها الى حيث يتم ارسابها فى مناطق مناسبة لذلك ، بينما تساهم الأمطار والمسيـلات المائية الناتجة عنها فى اذابة مكونات الصخور وتغيير خصائصها ، كما تنقل المسيـلات المائية المفتتات الصخرية من التلال والحزوم ، الى مناطق تصريفها ، أما دور الغطاء النباتى فيعتبر ثانوياً وذلك لافتقار قطر الى النبات الطبيعى الذى يزود التربة بالمواد العضوية وخاصة مادة الدبال ففى ظل هذه الظروف لا يمكن ان نجد التربات الحقيقية الا ما ندر ، حيث بعض المنخفضات التى تشتمل على انواع متباينة منها ، فالشمال القطرى لما يتمتع به من ظروف مناسبة ، تغطى بعض روضاته تربات طينية وسلتية جلبتها المسيـلات المائية من تكوينات الهضاب والتلال المجاورة ، وتعتبر نسبياً أجود التربات القطرية وأكثرها صلاحية للإنتاج الزراعى ، اذا ما اتبعت الوسائل العلمية الحديثة وروعت الظروف البيئية المحلية أثناء عمليات استخدام

التربة ، وتنتشر هذه التربات فوق مساحة من اراضي قطر تمثل نسبتها تقريبا ٣٪ وتتوزع على مجموعة من المزارع بلغ عددها في عام ١٩٧٧: حوالي ٣٩٧ مزرعة (٢) وتتراوح مساحة الروضة ما بين ٥ — ٤٠ هكتار (٣) .

أما الجنوب القطري فنظرا لسيادة بعض الظروف الطبيعية التي تتمثل في نشاط الرياح وما ينتج عنها من عمليات ترسيبية يعاوضها في ذلك انتشار الفرشات والكثبان الرملية ، قد أدت الى غلبة التكوينات الرملية في تربات الجنوب الأمر الذي يحكم مدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي ، وعلى هذا الأساس نخلص الى القول بأن الشمال القطري يضم معظم الأراضي الصالحة للزراعة لذا أصبح يشكل بؤرة التركيز السكاني (باستثناء الدوحة) والإنتاج الزراعي ، في حين تبدو لنا سمة الجنوب القطري في عدم صلاحية ترباته للإنتاج الزراعي وبالتالي قلة المزارع المنتجة ، لذا فقدت الأرض في الجنوب العديد من خصائصها كمصدر مساعد في عملية الانماء لمواجهة الزيادة السكانية .

ثالثا — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بمناطق الرعي :

إذا كانت ظروف البيئة الطبيعية في قطر قد حددت مناطق التربة الصالحة للزراعة ، فانها أقدر على تحديد نطاقات الرعي ، لأن المراعي كانت هي الطابع المميز لصورة الحياة في شبه جزيرة قطر ، حيث كانت حاجة الانسان القطري الى المنتجات النباتية والحيوانية الدافع الى اشتغاله بالرعي كمهنة ووسيلة للحياة ، والحديث عن مناطق المراعي في قطر فيه الكثير من المبالغة ، ازاء ظروف البيئة الصحراوية الجافة من ناحية ، والتحول الاجتماعي الذي طرأ على حياة السكان في قطر من ناحية ثانية . الا انه رغم ذلك سنحاول ابراز بعض جوانب البيئة الطبيعية واثرها على توزيع مناطق الرعي في شبه الجزيرة .

فالامطار بصفقتها عنصرا مناخيا هاما ، تتميز بندرتها واقتصاد سقوطها

(٢) وزارة الصناعة والزراعة — ادارة الشؤون الزراعية « الاحصائيات الزراعية ١٩٧٣ — ١٩٧٧ » الدوحة ١٩٧٨ ص ١ جدول رقم ١
(٣) دولة قطر « التنمية الصناعية في قطر » الدوحة ١٩٧٨ ص ١٢

على أشهر معدودات ، لا تتعدى خمسة شهور ، ربما تسقط على مساحة محدودة في رخات شديدة وفجائية تمتلئ بها الأودية الصحراوية سيولا فتجرف الفتحات الصخرية وتلقفها في أحواض التصريف الداخلي ، وليست العبرة في كمية المطر ، ولكن العبرة في توزيعه على مدار السنة ، لمسا له من دور هام في حياة النبات إلا أن هذه الميزة لا تتوفر ، لذا ينجس الماء عن النباتات الطبيعية مدة طويلة مما يتعذر معه الاستمرار في النمو ، ومن هنا اتصفت بعض النباتات الصحراوية بتكيفات خاصة تقاوم من خلالها فترة الجفاف الطويل ، ونتيجة لذلك ، فإن التوزيع الزمني للمراعى لا يعدو فترة قصيرة تلي سقوط الأمطار ، أما التوزيع المكاني والأفقى لمناطق المراعى فإنه يرتبط ارتباطا وثيقا بخصائص التربة الطبيعية حيث يغطي سطح قطر الحمادة الحصوية وفرشات من الكثبان الرملية وتكوينات حصوية تمثل الحزوم والتلال ، وفيما عدا ذلك فإن التربات التي تغطي أرضية الروضات تعتبر صالحة لنمو النباتات والحشائش الطبيعية فضلا عن ذلك فإنها تؤثر في شكل التوزيع وكثافته ، فالتربة الخشنة أقل احتفاظا بالماء من التربة الدقيقة الحبيبات وينسحب ذلك على التربات الرملية والتربات الطينية على التوالي.

فنجد أن التغير في صفات التربة بين الشمال والجنوب ، ينعكس على نوع النباتات والحشائش فيها وكثافتها ، فالشمال القطري الذي يتميز بغزارة الأمطار نسبيا ، يضم غالبية هذه التربات التي تختلف في خصائصها الطبيعية عن تربة الجنوب ، وبالتالي فإن النباتات والحشائش الطبيعية تنتشر في الشمال وخاصة في مناطق الروضات ومجاري الأودية السيلية ، بينما يفتقر إليها الجنوب القطري ، وتبعاً لذلك فإن الثروة الحيوانية خضعت لبؤااث بيئية Ecological فرضتها عوامل حيائية Biological

تتعلق بخصائص الغطاء النباتي والحشائش فكان الإنسان القطري يرتاد بحيواناته — التي أضحت في الوقت الحاضر ذكرى — مراعى متجددة أثناء مواسم الوفرة التي يجلبها المطر الشتوي لبر قطر ، ليعود بعدها الاستقرار على أطراف الصحراء القطرية ، وذلك بحلول فصل الجفاف ، يمارسون خلالها حرفة الصيد البحري ، ولهذا نجد أن فقر البيئة لا يكفل لحيوانات الرعى أن تتزايد أو حتى للبنيان الاجتماعي أن يستمر ، بمعنى أن الاقتصاد القائم على المراعى الطبيعية لم يعد له وجود في الوقت الحاضر . وبالتالي أهملت تربية الحيوانات نتيجة لتحول المجتمع البدوي من حياة التنقل الى حياة الاستقرار على اثر ظهور البترول ، وتفضيلهم العمل في شركات

استخراجه باجور مغرية ، واقتصرت تربية الثروة الحيوانية على بعض المزارع . وتشير الاحصائية التالية الى انواع الحيوانات واعدادها فى الفترة ما بين ١٩٧٤ - ١٩٧٧ (٤) .

جدول رقم (٢٠)

السنة	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	أنواع الحيوانات
	٥٦١٦	٥٦٠٠	٩٥٠٠	٩٨٩٣	أبقار
	٣٦٣٨٠	٣٥١٨٠	٢٨٠٠٠	٣٨٦٠٠	أغنام
	٤٢٣١٥	٤١٣٠٠	٤٢٠٠٠	٣٩٠٠٠	ماعز
	٨١٤٨	٨١١٨	٨٥٠٠	١٠٥٠٠	جمال
	٢٩٧	٣٠٠	١٠٠٠	١٢٠٠	خيول

تشير الاحصائية السابقة الى ان ظروف البيئة الطبيعية جعلت من قطر بيئة فقيرة فى حيواناتها ، لذا لا يكفى الانتاج المحلى من اللحوم حاجة السكان ، حيث قدرت الأغنام والماعز المستهلكة بحوالى ١٤٠ ألف رأس ينتج منها محليا اقل من ١٢ ٪ لذا عمدت الدولة الى انشاء مزرعة فى منطقة أبو سمرة مساحتها ١٦٧ فداناً ، جلبت اليها ١٣ ألف رأساً من الأغنام لضمان توفير الانتاج الحيوانى ، ومسايرة النمو السكانى .

رابعا - العوامل الجغرافية الطبيعية واثرها على توزيع الأحواض البترولية :

إذا كانت الثروة المعدنية هى مصدر القوة والتصنيع والتحصول الاجتماعى فى مناطق انتاجها ، فان البترول وهو أحد عناصر هذه الثروة عماد الحياة الاقتصادية فى قطر خاصة ومنطقة الخليج العربى عامة . حيث

(٤) وزارة الصناعة والزراعة . المرجع السابق ص ٩ جدول رقم ٨

يشكل انتاجه ٨٥٪ من حجم الانتاج القومى العام ويغطى من ايرادات الدولة ٩٠٪ من جملة الدخل العام ، ويؤكد ذلك الجدول التالى (٥)

جدول رقم (٢١)

السنة	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦
العائدات							
عائدات النفط	٥١٥	٨٣٨	١١٠٤	١٦١٦	٥٥٣٨	٦٦٢٣	٨٣٦٠
عائدات أخرى	٦٤	١٠٧	١٢٦	١١٩	١٧٨٠	٥١٢	٥٦٧
مجموع العائدات	٥٧٩	٩٤٥	١٢٣٠	١٧٣٥	٧٣١٨	٧١٣٥	٨٩٢٧
العائدات بملايين الدولارات الأمريكية	١٢٢	٢١٥	٢٨٠	٤٣٩	١٨٥١	١٧٩١	٢٢٥٩

فان تطور قطر وحظها من التنمية يقاسان بمدى استفادتها من هذه الثروة ، واستغلالها فترة الرخاء النفطى لمواجهة المستقبل وتوسيع القاعدة الانتاجية ، وتقليل الاعتماد على مصدر وحيد لأنه من المصادر غير المتجددة ، وبالتالي بناء اقتصاد متوازن يستطيع الصمود فى وجه التقلبات الاقتصادية الدولية ، والتنمية الصناعية هى الطريق الأمثل ، والعامل الحقيقى الذى يؤثر فى البيئة وتطورها ، ويتغلب على المشكلات الاجتماعية التى تواجهها ، لذا فانه من الطبيعى ما دام الانسان القطرى يستطيع بسلوكه أن يوجد ويطور موقعه للافضل ، أن يكون قادرا على التعرف على بيئته ، لأن التعرف على البيئة هو فى أهمية التعرف على الذات ، فحياة الانسان مرتبطة ببيئته ويحسن معرفته لمصادر ثروتها وبالعوامل التى تؤثر على هذه المصادر ، وما دام البترول هو المصدر الطبيعى الوحيد فى قطر ، فلا بد من أن نضع أيدينا على اثر العوامل الجغرافية الطبيعية فى توزيع أحواضه .

يتكون البترول والغاز الطبيعي من مجموعة مركبات كيميائية أهمها الكربون والهيدروجين وكميات من الأكسجين والنيتروجين والكبريت ، إذ تؤثر المركبات الأخيرة في خاصية البترول وقيمتها الاقتصادية ، وينشأ البترول في البيئة على اثر تحلل بقايا الكائنات الحية البحرية والطحالب بعد ترسبها في أحواض رسوبية قديمة كالرمل والطين ، ثم تتحول هذه الكائنات تحت ضغط الصخور والحرارة والنشاط الإشعاعي الى تكوينات بترولية وغازية ، فكأن البترول والحالة هذه انتاج التفساعل بين عناصر هذه العوامل مجتمعة ، وإذا ما تكون البترول داخل الصخور الطينية فإنه لا يبقى في مناطق تكوينه ، بل يترسب من طبقات الصخر متأثرا بعامل الكثافة ، الى تكوينات صخرية تحتوى على الكثير من المساحات والفراغات وتكون أكثر ملائمة حيث يتجمع في مكامن تصلح طبيعتها لاختزان البترول مع وجود صخور أخرى تعمل كغطاء للخزان الذي تعمل بدورها على منع نفاذ البترول للطبقات الأعلى .

ان أشهر هذه المصائد ، الطيات المحدبة والقباب الناتجة عن الالتواءات والتصدعات المختلفة وتتوفر مثل هذه التراكيب على طول الساحل الشرقى لشبه الجزيرة العربية ، حيث كانت الظروف الترسيبية ملائمة لتكوين البترول في الأطراف الشرقية لمنطقة الرفرف العربى أثناء الزمن الثانى ، فقطر التى تنصف تقريبا الساحل الشرقى لجزيرة العرب والتي تعتبر جزءا من الرفرف العربى ، تعرضت خلال تاريخها الجيولوجى لحركات البحر طفيانا وانحصارا وذلك على فترات متعاقبة ومتباعدة ، نتج عنها ان تغطت مناطقها المغمورة برواسب بحرية مختلفة تمثل في الصخور الجيرية والطباشير والدولومايت ، والصخور الطينية والرملية ومجموعة المتبخرات من الاتهدرايت والجبس ، فقد تنوعت هذه الرواسب سمكا وتوزيعا تبعا لعدة عوامل منها الظروف المناخية التى كانت سائدة انذاك وعمق البحر القديم ، والكائنات الحية وطول فترات الغمر والحسر كما أصابها ابتداء من نهاية الزمن الثانى (الكريتاسى الأعلى) (٦) حركات تكتونية ظهرت

(٦) محمد يوسف حسن وسمير حسن عوض « الثروة المعنية — من مصادر الثروة في البيئة » من كتاب : مرجع في التعليم البيئى لمراحل اتعليم العام ، القاهرة . المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٦ . ص ١٢٢ .

بصورة واضحة ومتميزة في الأدوار العليا من الأيوسين وفترة الاوليغوسين والأدوار الدنيا من الميوسين وكذلك في عصر البليوسين (٧) ، تشكلت على أثرها تراكيب جيولوجية تتمثل في القباب ، وخاصة قبة الدخان المحدبة التي غدت مكمنا طبيعيا للثروة البترولية والغازية وتتخذ شكل طية اقليمية محدبة تمتد على محور شمالي غربى جنوبى شرقى في منتصف الساحل الغربى لشبه جزيرة قطر ، وتضم هذه الحدبة حقل بترول دخان الذى يبلغ ٤٠٥ كيلومترا طولا ، ٩٠ كيلومترا عرضا . ويحتوى هذا الحقل على تجمعات للزيت الخام والغاز الطبيعى في ثلاث مناطق رئيسية هي الخطية وفحاحيل وجليجة .

أما الطبقات المنتجة للبترول فتتألف من طبقات الحجر الجيرى والدولومايت التى يطلق عليها اقليميا طبقات الخف والعوينات والعرب والشعبية ، وتنتمى طبقات اخف الى اواخر الزمن الأول وخاصة العصر الكربونى والبرمي ، وتحتوى هذه الطبقات أساسا على تجمعات من الغاز الطبيعى الجاف ، الذى لم يتحدد بعد كمياته المخزونة بشكل قاطع ، لأنها تعتمد على دراسات مستفيضة لصور وطبيعة الامتداد التركيبى للطبقة ، كما يعتمد على تجانس أو اختلاف طبيعة الصخر المكون منها وخصائصها الترفيزيائية ، وترجع الطبقات الأحداث الى الزمن الثانى وبصفة خاصة الى العصر الجوارسى الأوسط والأعلى ، ويضم هذا العصر طبقات العرب والعوينات الجيرية ، فيما تنتمى طبقة الشعبية الى العصر الكريتاسى الأسفل ، وقد ازداد البحر القديم خلال هذا الحقب عمقا واتساعا ، مما أدى الى ترسيب صخور جيرية وطباشيرية وطينية فضلا عن الصخور العضوية التى أهمها البترول ، ثم تراجع البحر القديم فى نهاية هذا الحقب ، مما مهد الى نشاط عوامل التعرية المختلفة التى أعطت رواسب قارية رملية ، لذا تميز هذا الحقب بنوعين من الرواسب ، منها رواسب بحرية Marine فى أوائله ورواسب قارية Continental

فى أواخره ، ولا ترجع الأهمية الاقتصادية لهذه الرواسب فى كونها تحتوى على أكبر الخزانات الحاملة للبترول فحسب بل تعتبر أيضا من أكبر الخزانات الجوفية للمياه العذبة .

وسائل نقل البترول الخام وموانئ تصديره :

من الجدير بالذكر أن ما يستهلك محليا من البترول الخام يمثل نسبة ضئيلة جدا من جملة الانتاج ، حيث بلغت كمية المستهلك فى عام ١٩٧٧ نحو ٣٨٩.٠٠٥ برميل ، وذلك بنسبة ٣٤٪ أما الكمية الباقية فيتم نقلها من مناطق الانتاج الى منصات تجميع مركزية اختيرت مواضعها ووسائل نقلها للتمشى مع الظروف الجغرافية الطبيعية ، فقد فرضت ظروف البيئة الطبيعية تصدير الزيت المنتج من الحقول البحرية عن طريق جزيرة حالول التى تقع وسط مياه الخليج وعلى بعد ١٠٠ كيلومترا الى الشمال الشرقى من مدينة الدوحة ، وتوجد بالجزيرة حظيرة تشتمل على تسع خزانات اقيمت فى وسط الجزيرة حيث ساعدت عوامل استواء السطح على اختيار هذا الموضع ، اربعة منها سعة ٣٣٥ ألف برميل تقع الى الشمال قليلا من المجموعة الثانية ، تفصلها تلال صخرية تمتد على محور غربى شرقى ، أما المجموعة الثانية فتشتمل على خمس خزانات سعتها ٦٣٠ ألف برميل ، وتقع الى الجنوب من المجموعة الأولى ، تحيطها مجموعة من التلال من جميع الجهات فيما عدا المنطقة الشرقية التى تفتح منها على منطقة سهلية مستوية السطح ، يتم الاتصال بينها وبين ميناء التصدير حيث يضخ الزيت الخام من حظيرة الخزانات خلال خط أنابيب قطره ٣٠ بوصة الى عوامة ارساء منفردة رقم ٨١ (٨) وتقع هذه العوامة على بعد ٢٤ كيلومترا الى الجنوب الشرقى من جزيرة حالول وقد اختير هذا المكان نظرا لملاءمة الظروف الجغرافية الطبيعية ، فالمنطقة الجنوبية الشرقية تتمتع بميزات الوضع المناسب الذى يقع فى منطقة محمية من المؤثرات الغربية والشمالية الغربية العاتية ، وان عمق المياه يتناسب وغطاس ناقلات النفط ، حيث يزيد هذا العمق على ١١٠ قدما فضلا عن ذلك فانها تتخذ موقعا يعتبر فى منأ من عمليات الارساب سواء البحرى منها أو الهوائى كما انها قريبة نسبيا من طرق المواصلات البحرية ، وأن طبيعة الأرض تسمح بسهولة الاتصال مع الظهير الخارجى .

أما وسائل نقل البترول وتصديره من الحقول البرية من دخان فيتم

دفعه من منطقة أم باب على الساحل الغربى عبر ثلاثة خطوط برية من الأنابيب باتجاه الجنوب الشرقى حتى ميناء أمسيعيد ، خطان منها بقطر ١٤ر٥ بوصة ، بينما يبلغ الخط الثالث ١٦ بوصة وتسير خطوط الأنابيب الثلاثة متوازية فى منطقة شبه مستوية ، ثم تتجمع الخطوط الثلاثة على بعد ٢٢ر٥ كيلومترا من أم باب فى خط واحد بقطر ٢٠ بوصة ينقل الزيت الخام لمسافة ٥٦ر٣ كيلومترا وهى المسافة الباقية الى حظيرة الخزانات فى أمسيعيد .:

ويدفع الزيت من مصب أمسيعيد الى الناقلات عبر أنابيب تمتد تحت قاع مياه الخليج العربى حيث يوجد مرسىان للسفن ، المرسى الجنوبى الثابت يبعد ٨ر كيلومترا عن الشاطئ القطرى ويضخ له الزيت عبر خط بحرى من الأنابيب بقطر ٢٤ بوصة وطوله حوالى ١١ كيلومترا والمرسى الشمالى العالم يبعد ٢٧ كيلومترا عن الشاطئ ، ويتصل بخط أنابيب بحرى يمتد تحت قاع مياه الخليج بقطر ٢٦ بوصة ، وقد جهز ليساعد على سرعة تحميل الناقلات ، والتغلب على ظروف الطقس وحركة الرياح التى تعمل على تعطيل عمليات الشحن ، ولكى يستقبل الناقلات الضخمة ، وقد اختيرت أمسيعيد ميناء للبترول تبعا لعوامل جغرافية وبيئية أهمها :

١ — عمق المياه فى المنطقة البحرية المواجهة لميناء أمسيعيد ، وقلة تأثيرها نسبيا بالعمليات الارسابية ومحصلة الرياح الغربية ، فى حين ان دخان التى تقع على الساحل الغربى تفقد مميزاتها كميناء بحرى لقلة عمق المياه وتأثيرها بالرياح الشمالية الغربية والغربية التى تحد من عمليات الشحن

٢ — وقوع أمسيعيد على الساحل الجنوبى الشرقى لشبه جزيرة قطر كميناء بترولى فان على السفن أن تدور حول شبه جزيرة قطر ، الأمر الذى يؤدى الى استغراق وقت طويل .

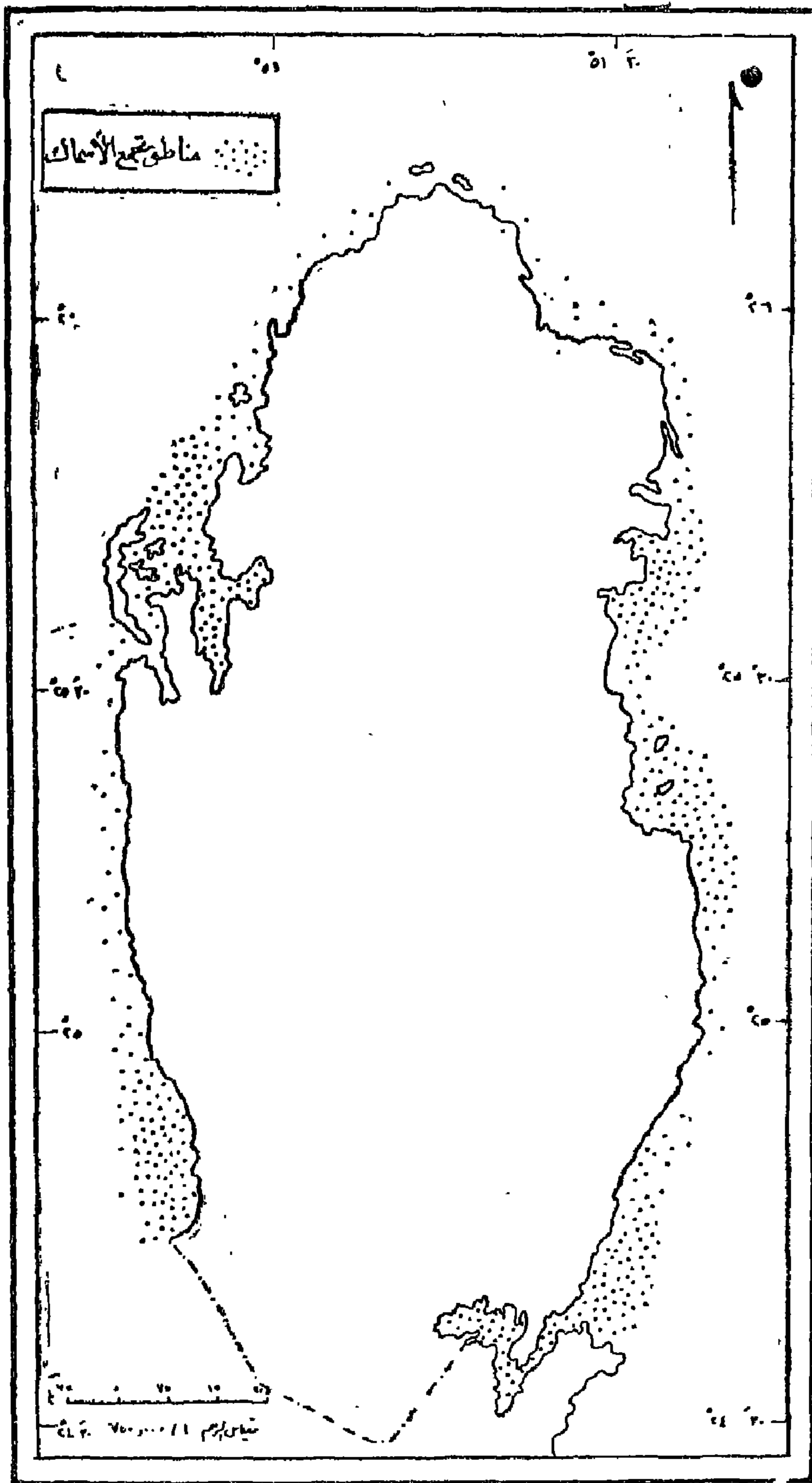
٣ — قرب أمسيعيد من منطقة تركز السكان المتمثلة فى مدينة الدوحة والتى لا تزيد المسافة بينها على ٣٥ كيلومترا ، وهو من شأنه ان يجعل منها ميناء هاما .

خامسا — العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بتوزيع الثروة السمكية :

لقد ساعدت بيئة قطر البحرية ، وطول شواطئها قياسا لمساحتها ، واتساع الرصيف القارى وضحولة مياهه وفقر البيئة القطرية وتعدد أنواع الأسماك ووفرة كمياتها ، وأهميتها كثرة طبيعية ، وكونها الغذاء البروتينى الهام للمواطنين ، على اشتغال عدد كبير من السكان بحرفة صيد الأسماك ، إلا أن توزيع الثروة السمكية فى قطر تحكمه عوامل بيئية تتمثل فى ضحولة مياه الخليج ووفرة المواد الغذائية ، وتركز الأملاح الذائبة ، فالسواحل القطرية تتميز بقلّة عمق مياهها ، إذ يتراوح هذا العمق ما بين ١ — ٣ قامات ، كما أن الساحل الخارجى يتسم بوجود بعض الشعاب المرجانية المتقطعة التى تظهر على أعماق قليلة بالقرب من الشاطئ وخاصة أثناء عمليات الجزر ، وتتركز هذه الشعاب حول السواحل القطرية ابتداء من فشت العريف الذى يواجه الساحل القطرى عند مصب الزيت فى أمسيعد حتى منطقة دخان على الساحل الغربى ، فتقل الأعماق فوق هذا الرصيف ، ثم تتزايد خارج أطرافه البحرية ، وتتكون هذه الأرصفة من قمم مرجانية ذات ترسبات بحرية عضوية ، غنية بالثقوب والحفر الصغيرة وبعض الأخاديد التى ساهمت فى تكوينها عوامل النحت البحرى الأمر الذى يجعلها بيئة بحرية صالحة لتكاثر الأسماك التى تفضل دائما الاقتراب من المياه السطحية نظرا لغناها بالأكسجين الذائب الذى تعيش عليه الأسماك . (خريطة مناطق تجمع الأسماك رقم ٦ — ٢)

يواجه الساحل الشرقى لقطر مسطحات مائية متسعة ، ساعدت على نشاط التيارات البحرية وما تجلبه من مواد غذائية ساهمت فى انتشار الأسماك وتوزعها بأعداد هائلة ، مما حصدى بالسكان الى التركيز على طول الساحل الشرقى ، وإقامة مستوطناتهم على خلجانه ورؤوسه وهى ظاهرة شائعة فى منطقة الخليج ، وخاصة فى جزر البحرين ، حيث التركيز على طول الساحل الشرقى ، وهو أمر طبيعى وحتمى فى ظل الظروف البيئية الطاردة على طول السواحل الغربية إلا من بعض المراكز التى كان لظهور البترول أثر فى تواجدتها .

وتتكون الثروة السمكية فى قطر من عنصرين هامين هما الأسماك والربيان (الجمبرى) ، فانتاج الأسماك يعتمد فى المقام الأول على الصيادين المحليين ، حيث ما زال هؤلاء الصيادون يستخدمون طرق الصيد



مناطق تجمع الأسماك

البدائية ، وضمن المناطق الساحلية المعروفة لهم فى المياه الاقليمية ، وتنوع طرق الصيد فى قطر شأنها فى ذلك شأن الدول الخليجية ، وذلك تبعا لظروف البيئة المحلية وحركة المياه مدا وجزرا .

ومازال طرق الصيد بالقراقر (٩) تنتشر على نطاق واسع فى قطر ، اذ يعمل بمهنة الصيد حوالى ١٢٠٠ صياد (١٠) يستخدمون نحو ٤٠٠ مركبا ، منها ٣٠٠ مركبا اليا ، ويستعمل معظمهم نوعين من القراقر ، الصغير منها يتناسب مع المياه الضحلة ، بينما يستعمل الكبير فى الأعماق التى تقراوح ما بين ٢٠ — ٣٠ قدما ، ويتم الصيد بهذه الطريقة حيث يلقي الصيادون بمجموعات من القراقر فى المياه بعد أن يقوموا بتثبيت أخشاب أفقية ومتعامدة فى قاعدة القرقور مع وضع مجموعة من الأحجار الثقيلة فى وسطه لتثبيته حتى لا تؤثر فيه حركة الأمواج والتيارات البحرية وتغطى معظمها بالحثائش خوفا من أن تكتشفها الأسماك وبالتالي تتجنب الاقتراب منها ، كما فطن الصيادون الى تثبيت بعض الحبال فى أحد طرفيه ، بينما يثبت فى الطرف الآخر كميات من الفلين التى تطفو بدورها فوق الماء حتى يتم تعيين مكان تواجدها وللقراقر فتحة كالقمع تسمح بدخول الأسماك ولا تسمح بخروجها .

أما طريقة المساكر فهى طريقة بالية ، الا أن السكان فى قطر استخدموها مستغلين بذلك ظروف البيئة الطبيعية المتمثلة فى عمليتى المد والجزر ، فقد أقام السكان على طول المناطق الساحلية المواجهة لتجمعاتها حواجز من الأحجار المتراسة فوق بعضها ، حيث تشكل جزرا طولية فى حالة المد تغطى المياه هذه الحواجز بما تجلبه معها من أسماك بحثا عن المواد الغذائية أو هربا من بعض الأسماك الكبيرة ، وتحاول الأسماك دائما أن تسير بمحاذاة الأشرطة الحجرية المقامة ، حتى اذا ما انحسرت المياه فى حالة الجزر حجزت المساكر بعض الأسماك خلفها ، فيقوم السكان

(١) القراقر : اقفاص من السلك ، مخروطية الشكل تقريبا ، لها فتحة فى أسفلها تبدو على شكل قمع بحيث تدخل الأسماك عبرها دون أن تتمكن من الخروج منها .

(١٠) دولة قطر — وزارة الصناعة والزراعة . ادارة المصايد « تقرير عن صيد الأسماك فى دولة قطر » الدوحة ١٩٧٨ ص ١

بجمعها ، وتمثل هذه الطريقة عملية تثبيت مجموعة من الشباك بالقرب من الساحل بشكل طولى ، حيث تحاول الأسماك فى حالة المد الاقتراب من خط الساحل بحثا عن المواد الغذائية ، فتصطدم بهذه الشباك وتحجزها فلا تستطيع الخلاص منها ، واذا ما تراجعت المياه ، فى حالة الجزر ، هرع الصيادون لجمع غلتهم من الصيد ، وبهذه الوسائل استطاع سكان البيئة القطرية التكيف مع ظروفها ، حتى غنوا تبعا لذلك مهرة فى ركوب البحر من ناحية وتمكنوا من معرفة مصائد الأسماك ومرايعها من ناحية ثانية ، كما ان الظروف الجغرافية قد حددت فترات الصيد ، اذ يستمر فصل الصيد حوالى ٢٩٠ يوما فى السنة ، فيقل فى الفترة من ابريل الى منتصف مايو ، كما تتناقص كميات الصيد فى ديسمبر ويناير وفبراير بسبب الأنواء الشديدة التى تظهر خلال هذه الفترة .

يبلغ انتاج القطاع الخاص ١٥٠٠ طنا من الأسماك سنويا بينما يبلغ الانتاج الحكومى ٢٠٠ طنا تستخدم طريقة الجر بواسطة مركب للصيد مجهز بأحدث الوسائل والمعدات ، ويعتبر هذا المركب نواة لأسطول صيد حديث بهدف تدعيم صناعة الأسماك . ويقدر استهلاك الفرد من الأسماك حوالى ١٠ كيلوجراما سنويا ، وهو معدل ليس بكاف خصوصا فى دولة يعتمد السكان فى غذائهم عليه ، اذ يصل نصيب الفرد فى اليابان الى ٣٠ كيلوجراما ، ١٣ كيلوجراما فى انجلترا (١١) .

وقد ساعدت ظروف البيئة الطبيعية على تواجد أنواع من الثروة المائية تتمثل فى الروبيان (جمبرى) وتنحصر مناطقه حيث التكوينات الرملية التى تغطى قاع الخليج الضحل فى المنطقة الشاطئية المقابلة لمدينة الخور والجزء الشمالى الشرقى فى الدوحة ، فقد ساهمت التيارات البحرية ومحصلة الرياح الشمالية والشمالية الغربية على نقل كميات من الرواسب الرملية والمقائها فى تلك المناطق التى أضحت بيئة صالحة ومنطقة هامة لصيد الروبيان ، وتقوم حاليا شركة قطر الوطنية لصيد الأسماك باستغلال هذه

(١١) صلاح العبد « الموارد البيئية والسكان فى الوطن العربى » من كتاب : الانسان والبيئة — مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى ، القاهرة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ١٩٧٨ . ص ١٣٣ .

الثروة ، فقد بلغ انتاجها ما بين ٤٠٠ — ٥٠٠ طنا من الروبيان سنويا ، يسوق جزء منه محليا ويصدر الباقي الى أمريكا اليابان .

ولما كانت حاجة السوق المحلية للأسماك فى تزايد مستمر لرفع مستوى الاستهلاك الفردى والوفاء بالزيادة السكانية ، ونظرا لغنى مياه الخليج بالثروة السمكية ، فان امكانية تنميتها كما ونوعا مؤكدة اذا ما روعيت الطرق الحديثة فى الصيد ، وتحريم الوسائل التقليدية البالية وانشاء موانئ صيد حديثة ، ودعم وتنظيم الخدمات المرتبطة بمهنة الصيد ، وتوفير ثلاجات كبيرة لحفظ الأسماك فى مناطق صيده ، وتدريب مجموعة من أبناء البلاد لادارة الموارد المائية لأنها تعتبر احدى ميادين التنمية الهامة التى لا يقل دورها من وجهة النظر الاقتصادية عن دور أية ثروة أخرى فيما لو استغلت استغلالا علميا ، بل تتميز الصناعة السمكية عن صناعة استخراج البترول فى أن الأولى تتفاعل مع عنصر دائم الاستثمار والتجدد لا ينضب فى ظل الاستغلال الاقتصادي السليم ، بعكس الحال فى الثروة الثانية والتى يتعامل فيها الانسان مع مادة صخرية احتياطياتها محدودة لا يمكن تجددتها ، اذ أنها تنتهى بعد فترة استغلالية معينة .

سادسا — العوامل الجغرافية الطبيعية وأثرها على المستوطنات البشرية :

مما لا شك فيه أن سطح الأرض فى شبه جزيرة قطر يختلف من مكان الى آخر ، فبعض المناطق تغطيها التكوينات الرملية ، وبعضها الآخر تكتنفها السبخ التى تغطيها فى كثير من الأحيان مياه البحر أثناء المد العالى ، الى جانب ذلك فهناك مناطق الحزوم والصحراء الحصوية القاحلة فضلا عن أن مناطق الروضات قد ضاقت لشبه الجزيرة ظاهرات جيومورفولوجية تميزت بخصائص معينة . كل هذه الأشكال الطبيعية تركت اثارا بارزا فى توزيع المستوطنات البشرية ، فالاختلافات الواضحة فى البيئة الطبيعية من سطح ومناخ وتربة ونبات طبيعى يؤدى الى خلق قيم مكانية متفاوتة ، يقوم الانسان باختيار الأنسب منها لأغراض استقراره واستيطانه ونشاطه الاقتصادي وكما هو الحال فى جميع البيئات الجافة التى تنتمى اليها شبه الجزيرة مناخيا ، تتوزع المستوطنات البشرية بحيث تتفق ووفرة موارد الرزق ومواقع المياه الجوفية ومناطق المراعى والتربة الصالحة للزراعة .

ونظرا لفقر اليابس القطرى توجه السكان لالتماس الرزق من مياه البحر فمارسوا حرفة الصيد البحرى الثنائية (صيد الأسماك واللؤلؤ) ومن ثم تعاون السكان ، وقام مجتمع الصيد فكان لابد نتيجة لذلك من الاستقرار على الساحل ما دام الدخل معدوم الموارد . فانتشرت المستوطنات البشرية على طول السواحل القطرية ، بحيث اتخذت قرى صيد صغيرة ، اختيار لقيامها أحسن المواقع ، فمنها ما قام على رؤوس صخرية ، وبعضها أقيم على رؤوس الأخوار والخلجان حيث تتوفر مخاضات محمية ضحلة وبيئة صالحة لتواجد الأسماك ، إلا أن مواسم الصيد لا تستمر طويلا بل تتحدد بموسم لا يتجاوز ٢٩٠ يوما فى السنة ، لذا فرضت هذه الظروف نوعا من الثنائية المتعلقة بالرعى والزراعة ، ففى موسم المطر ينتشر الرعاة حيث توجد الحشائش والأعشاب إلا أنها مصدر غير ثابت فلجأ السكان الى طلب الماء من باطن الأرض ، فحفروا الآبار حيث ظهرت علاقة قوية بين موارد المياه الجوفية وتركز السكان ، وهذه العلاقة قد تطلبت بدورها مراكز عمرانية تم انشاؤها فى الداخل بعيدا عن الساحل ، يحترف سكانها الزراعة ، ساعدهم فى ذلك وفرة المياه الجوفية وخصائص التربة التى تشكلت تحت ظروف طبيعية وبيدولوجية سبق أن أوضحناها .

فإذا كانت المياه الجوفية العذبة والتربة الصالحة للزراعة تتركز فى النصف الشمالى من شبه الجزيرة فمن الطبيعى أن يلزم انشاء المستوطنات البشرية المواقع التى تتوفر فيها مثل هذه العناصر ، وتحدد مناطق الروضات التوزع الجغرافى لها ، وتتخذ هذه المستوطنات شريطا محوريا يمتد من الشمال الغربى حيث السليميات حتى منطقة الخور فمنطقة أم صلال والدوحة ثم تأخذ اتجاهها جنوبى غربى حتى الخرامة وقرينا . ويضم هذا القطاع مجموعة من القرى والمحلات الصغيرة لا تعدو كونها مقرا لأحد الشيوخ . كما أنها لا تشكل سوى مظهرا من مظاهر التبعثر الناتج عن توزع التربة والمياه الجوفية . (خريطة آبار المياه الجوفية والمتساقط الزراعية والمستوطنات البشرية رقم (٦ - ٣) .

يلاحظ أن معظم المستوطنات البشرية تتركز على الساحل الشرقى لشبه جزيرة قطر أكثر من تركزها على الساحل الغربى فقد توزعت مراكز العمران على طول الساحل الشرقى فى مواضع ملائمة حيث الأعماق المناسبة لرسو السفن ، ووفرة مصائد الأسماك ، وطبيعة الساحل بما يضم من رؤوس وأخوار كان لها دور رئيسى فى حماية هذه المراكز من أمواج البحر

ومن غارات البدو ، كما أن الساحل الشرقى يواجه جبهة بحرية مفتوحة ، فيما عدا ذلك فإن هناك أشرطة ساحلية لا تصلح لأن تقام عليها مستوطنات بشرية تتمثل فيما يأتى :

١ — الساحل الممتد من خور العديد حتى مصب الزيت فى أمسيعيد ، ويعيب هذا القطاع عدم صلاحيته لاقامة المستوطنات البشرية فوق أى جزء من أرضه ، وذلك لانتشار مجموعة الظاهرات المتمثلة فى السباح ، والكثبان الرملية وسيادة الفشوت (الأرصفة المرجانية) وضحولة المياه أمام شواطئه .

٢ — الساحل الممتد من الوكرة حتى الدوحة وهو ساحل رملى فى بعض أجزائه وصخرى فى أجزاء أخرى ، فالشريط الرملى منخفض نسبيا تغشاه المياه أثناء المد العالى ، كما يتميز بضحولة مياهه ، وعدم صلاحيته لاستقبال السفن .

٣ — الساحل الممتد من الذخيرة حتى فويرط ، ويتكون هذا الساحل من جروف صخرية ومدرجات بحرية ، فضلا عن انتشار العديد من السباح والفرشات الرملية حالت دون اقامة مستوطنات بشرية .

٤ — الساحل الممتد من الزيارة على الجانب الغربى حتى مركز أبو سمرة ، يعيب هذا الشريط كثرة شعابه المرجانية ، وضحولة المياه وقلة العمق فيها ، وانتشار العديد من الصخور البحرية وخاصة منطقة الشاطئء المواجه لشبه جزيرة أبروق وارتفاع ملوحة المياه ودرجة الحرارة الأمر الذى يحصد من تواجد الأسماك ووفرتها وبالتالي عدم صلاحيته لانشاء المستوطنات البشرية على امتداده . وان منطقة جبل دخان قد حالت دون اقامة مراكز عمرانية على طول الجبهة الساحلية المواجهة لها ، نظرا للانحدار النسبى نحو الساحل ، الا أن اكتشاف حقول النفط فى تلك المنطقة من الساحل الغربى وانتاجه اقتصاديا بعد الحرب الكونية الثانية يساهم فى انشاء مدن بترولية ومستوطناتهم بشرية أصبح لها شأن عظيم فى قطر أهمها مدينة دخان وأم باب .

أحجام المستوطنات البشرية :

يمكن القول أن أشكال المستوطنات البشرية وأحجامها أصابها الكثير من التغير ، بل أن بعضها قد هجر ، وتحول سكانها الى مستوطنات جديدة ، لذا فقدت هذه المراكز قيمتها على اثر انتقال سكانها الى مرحلة الارتباط بالكيان الجديد المتمثل فى صناعة النفط ، مهدالى ذلك صفر مساحة قطر وسهولة الاتصال بين أرجائها نتيجة ارتباطها بشبكة كثيفة من المواصلات بلغ مجموع أطوالها ١١٣٢ كيلومترا (١٢) .

واذا ما تم تصنيف المستوطنات البشرية حسب أحجامها السكانية فان الهدف من وراء ذلك اعطاء صورة عن واقع المستوطنات البشرية وتوزعها وامكانية المقارنة بينها لمعرفة مدى ملائمة العوامل الجغرافية الطبيعية ومساعدتها فى كبر حجم المستوطنة وصغره ، اذ يبلغ عدد المستوطنات البشرية من واقع خريطة قطر حوالى ٥٢ مستوطنة (١٣) بما فيها مدينة الدوحة وربما لا يمثل هذا الرقم العدد الحقيقى لأسباب تنحصر فى عدم تمثيل بعضها على الخريطة أو أنها تتكون من بيوت قليلة قد هجرها سكانها الى مناطق أخرى أو انها مجموعة من المزارع يسكنها عمال زراعيون قليلي العدد . وسيتضح ذلك من خلال دراستنا للمستوطنات البشرية تبعا للمناطق التعدادية التى وردت فى تعداد السكان فى قطر عام ١٩٧٠ (١٤) وهى كالاتى :

١ — المنطقة الشمالية :

توجد فى هذه المنطقة ١١ مستوطنة بشرية ، تبلغ نسبتها ٢١٢٪ من جملة المستوطنات فى قطر ، يسكنها ٢٧٪ من مجموع سكان شبه

(١٢) محمد حسن جابر . الجغرافية البشرية لقطر . رسالة ماجستير غير منشورة . القاهرة . جامعة القاهرة — كلية الاداب ١٩٧٧ ص ٣٠٢ .

(١٣) دولة قطر . خريطة قطر مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ ، ١٥ لوحة . الدوحة . شركة هنبخ للمساحة الجوية . فبراير ١٩٧١ .

(١٤) دولة قطر « تعداد السكان » الدوحة ١٩٧٠ .

الجزيرة وتتصف بعض هذه المستوطنات بطابع حضري حديث مستند على أسس وخلفية ريفية ، كما هو الحال في مدينة الشمال ، وتجمع هذه المنطقة بين المستوطنات ذات التوجيه البحري التي كان يعتمد سكانها حتى عهد قريب على صيد البحر منها فويرط — والغارية — والرويس ، وأبا الظلوف والعريش والزيارة التي كانت خلال القرن السابع عشر مركزا عمرانيا وتجاريا هاما ، يخدم منطقة الخليج ، إلا أنها أضحت في الوقت الحاضر ذكرى ، وفقدت أهميتها بعد أن دمرت منازلها تماما (١٥) ولا تزال أثارها في قلعة المريـر . وبين المستوطنات البشرية التي تمثل ظهيرا زراعيا للتمط البحري وموردا مائيا له ، وقد كان لتوفر المياه الجوفية والتربة التي جلبتها المسيلات المائية من ناحية والتيارات البحرية التي من المحتمل أنها قد استطاعت نقلها من ترسبات شط العرب ونهر قارون اللذين يصبان في الجزء الشمالي للخليج العربي ، وأرسابها ثانية على الساحل الشمالي لقطر ، مما أدى إلى ارتفاع نسبة الطين والبسليت (١٦) اثر على التركيز الزراعي وبالتالي الاستقرار البشري .

٢ — المنطقة الشمالية الشرقية :

والتي يمكن أن نطلق عليها منطقة الخور ، وتتضمن ٩ مستوطنات بشرية نسبتها ١٧٣٪ من مجموع المستوطنات البشرية في قطر ، ويتركز بها ٣٧٪ من سكان قطر ، تستحوذ مدينة الخور على نصف هذه النسبة تقريبا ، حيث تبلغ ١٧٪ . وقد تحددت مواضع بعض هذه المستوطنات بشكل الساحل الذي يتميز بظواهرات طبيعية تتمثل في الرؤوس الصخرية والأكوار ، فنشأت غالبيتها على الساحل منها سميصة والخور والذخيرة ، حيث ساعدت طبيعته على توجه السكان نحو البحر ، ودفعهم فقر ظهيرهم الصحراوي ، وغنى شواطئهم بالأسماك .

(١٥) مصطفى الدباغ . قطر ماضيها وحاضرها . بيروت ١٩٦٢ .

ص ١٨٠ .

(١٦) محمد حلمي جعفر . المرجع السابق ص ٢٧٦ .

٣ - المنطقة الوسطى :

يغلب على بعض المستوطنات البشرية في هذه المنطقة صفة المراكز الكبيرة التي لا يقل سكانها على ١٠٠٠ نسمة ، وتتمثل ١٧ مستوطنة بشرية نسبتها ٣٢٧٪ من مجموع المستوطنات في قطر ، وان ٦ مستوطنات تضم ٨٤٦٪ من مجموع سكان قطر ، في حين تشتمل بقية المستوطنات على ٤٪ من سكان قطر ، ويتركز في الدوحة ٧٥٪ من جملة السكان ، وهي تمثل حالة لا تتكرر في شبه الجزيرة بالنسبة لعدد السكان والخدمات ، ويشير ذلك صراحة أن معظم المستوطنات البشرية في هذه المنطقة تعتمد بالدرجة الأولى على مدينة الدوحة حيث العلاقات المكانية التي أوجدت هذا النوع من المستوطنات ، بل وأعطتها ثقلاً سكانياً يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالقطب السكاني في الدوحة التي تستحوذ على معظم الخدمات . فضلاً عن ذلك فإن لوفرة المياه الجوفية وصلاحية التربة للزراعة واستواء السطح من العوامل الجغرافية الطبيعية التي يعتمد عليها تواجد المستوطنات البشرية في مواضعها كالريان وأم صلال ، والغرافة ، أما الوكرة فهي مستوطنة بشرية عريقة اتخذت موقعها على ساحل البحر كمدينة صيد . إذ اعتمد سكانها في حياتهم على البحث عن موارد الثروة المائية المتمثلة في الأسماك واللؤلؤ .

٤ - المنطقة الغربية

ان الصفة المميزة للمستوطنات البشرية في هذه المنطقة هي تركزها في الداخل ، فيما عدا مدينة دخان التي تزامن انشاؤها مع بشائر ظهور البترول في الغرب ، وأم باب التي ارتبط وجودها كمركز لصناعة الأسمنت ، حيث تتوفر في تلك المنطقة مادته الخام ، وتشتمل تجمعات السكان على ٩ مستوطنات بشرية ، نسبتها ١٧٣٪ من جملة المستوطنات في أنحاء قطر ، ويتركز فيها ٣٤٪ من سكان شبه الجزيرة ، لا تستحوذ دخان الا على ٧٪ فقط وحجم كهذا لا يعكس بأي حال من الأحوال الآثار الايجابية المترتبة على البترول كمصدر للثروة وانما يتضح من انخفاض النسبة أن استخراج البترول لا يحتاج الى الكم بقدر ما يحتاج الى الكيف ، فضلاً عن ان استخدام الآلة في العمليات الاستخراجية حدد حجم العمالة المتوقعة وبالتالي حجم المستوطنة ، وهو ما ينطبق على أم باب ، أما المستوطنات البشرية الداخلية كالنصرانية والشجانية فقد ارتبطت نشأتها

بمدى اعتمادها على توفر موارد المياه الجوفية وامكانية ممارسة عمليات الرعى فى مواسم المطر ، وتوفر عنصر التربة الذى يسمح باستخدامها فى الانتاج الزراعى .

٥ - المنطقة الجنوبية :

تشمل هذه المنطقة على ٦ مستوطنات بشرية تبلغ نسبتها ١١٥ ٪ من جملة المستوطنات القطرية ، وهى نسبة ضئيلة اذا ما قورنت بالمناطق الأخرى ، ويرجع ذلك الى مجموعة من العوامل الجغرافية الطبيعية تتمثل فى سيادة الجفاف نسبيا ووجود ظاهرات جيومورفولوجية كالكثبان الرملية ، وانتشار الصحراء الحصوية وقلة المياه الجوفية العذبة الصالحة للاستخدام وعدم توفر وسائل الاتصال ، وبعد المنطقة عن البؤرة السكانية وقلة الخدمات فيها ، الا انها رغما عن ذلك تضم بعض المستوطنات التى يتم عن طريقها اتصال قطر بالخارج أهمها مركز حدود أبو سمرة التى تصل البر القطرى بالملكة العربية السعودية ، وقد اقيمت عند رأس خليج سلوى لدواعى وظيفية بحتة ، يماثلها فى ذلك مركز حدود سودانثيل الذى يربط قطر بدولة الامارات .

اما مدينة أمسيعيد فقد ارتبطت نشأتها كمستوطنة بشرية فى كونها الميناء الرئيسى لتصدير البترول القطرى . ساعدها فى ذلك طبيعة الساحل وعمق مياه البحر أمام شواطئها نسبيا (خريطة أعماق مياه البحر) وقربها من فتحة الخليج العربى الجنوبية فضلا عن ذلك فقد زادت أهميتها بعد أن أصبحت مركزا صناعيا هاما ، لا تخدم سكانها فحسب ، بل تخدم مدن وقرى قطر بما توفره من مشتقات البترول وما تنتجه مصانعها من مواد تموينية كالدهنيق وغيره من الصناعات البتروكيماوية كالأسمدة التى تحتاج اليها مزارع قطر حتى تزيد من انتاجية الأراضى الزراعية على المستوى الرأسى ، كل هذه الأمور مكنت أمسيعيد من أن تحتل مركزا اقتصاديا مرموقا جعلها تساهم فى تنمية وتنويع مصادر الدخل القومى . الا أن مدينة أمسيعيد لا تخلو من عيوب الموضع ، فهى منطقة يكتنفها العديد من الكثبان الرملية ، وتنتشر فوق أراضيها مساحات من تكوينات السباح ، لذا فان المصلحة القومية تقتضى أن توجه عناية خاصة للحيلولة دون غزو الرمال للمراكز الصناعية ، وأن تقام المصانع فى مناطق ثابتة وصلبة لكى لا تتعرض فى المستقبل لعمليات الهبوط .

أما المستوطنات البشرية الأخرى فأهمها مستوطنات الكرعانة والخرارة
اذ تقع هاتان. المستوطنتان في منطقة حوضية تحيطهما مجموعة من الحزوم ،
وقد ارتبطتا بوفرة المياه الجوفية التي يقترب منسوبها من سطح الأرض ،
فيوجد التربة الصالحة للزراعة ، فضلا عن تميزهما بجفاف هوائهما في
فصل الصيف نظرا لبعدهما عن مصادر الرطوبة التي ترهق الجسم البشري
كما هو الحال في مدينة الدوحة .

من هذا العرض يمكن التوصل الى مجموعة من الاستنتاجات نلخصها
فيما يأتي :

(أ) ان الصفة السائدة للمستوطنات البشرية هي صغر حجمها
وتبعثرها ، ومعظمها قروي في مظهره .

(ب) ان اعداد المستوطنات البشرية تتناقص ويزداد تبعثرها ، وتتسع
المسافات الأفقية بينها ويقل حجم سكانها كلما اتجهنا صوب الجنوب ، فعلى
سبيل المثال تصل المسافة بين الكرعانة والخرارة الى ١٨ كيلومترا في
خط مستقيم ، في حين ان المسافة تزيد على ٣٩ كيلومترا فيما بين الخرارة
ومركز حدود سوداتثيل وهي نفس المسافة التي تفصل بين الخرارة وميناء
أمسيعيد ، يختلف الوضع في شمال قطر ووسطه ، حيث نجد ان المستوطنات
في هذه المنطقة تتميز بالتقارب والتجمع ، فنلاحظ ان أطول مسافة تتمثل
فيما بين الغاربة والرويسى ، اذ لا تزيد على ١٥ كيلومترا .

(ج) لا تشتمل المنطقة الوسطى « منطقة الدوحة » على معظم
المستوطنات البشرية فحسب ، بل تضم كذلك غالبية السكان ، حيث تقع
جميع المستوطنات البشرية في دائرة نصف قطرها لا يتعدى ٢٦ كيلومترا ،
وتمثل الدوحة مركز الدائرة (١٧) ويبلغ حجم السكان في هذه الدائرة ٨٩٪
من مجموع سكان قطر ، ويرجع هذا التركيز لجملة العلاقات المكانية التي
تربط هذه المستوطنات بمدينة الدوحة .

(د) يبدو ان الجانب الشمالى الشرقى من شبه جزيرة قطر اكثر
تركزا وتجمعا للمستوطنات البشرية والسكان من الجانب الغربى والجنوبى ،

اذ تقع فيهما اكبر مدن قطر واهمها ، وهو امر يعكس اثر التفاعل بين
العوامل الجغرافية وشدة هذا التركيز ، اذ يسهل الوصول في هذه
المستوطنات الى مستوى المساء الجوفى العذب وامكانية الحصول عليه
كما تحتوى اراضيها على مجموعة من التربة ذات الصلاحية العالية
للزراعة ، فضلا عن توفر معظم الخامات التى يحتاجها كل مواطن ، وارتباط
المستوطنات ارتباطا مباشرا بالجبهة البحرية الشرقية التى تعتبر منفذا
لشبه جزيرة قطر على الخليج العربى ومن ثم المحيط الهندى .

الخاتمة

الخاتمة

لئن دعت موضوعية البحث الى تحرى شخصية الجغرافيا الطبيعية لدولة قطر ، فانها تدعو مرة أخرى الى التعرف على انعكاسات هذه الشخصية على مظاهر النشاط البشرى والاقتصادى فيها ويظهر ذلك من واقع تحديد الضوابط الجغرافية التى بنيت عليها الشخصية ، وما تحقق من نتائج فى مجال صياغة هذه المظاهر . ولعل من بين هذه الضوابط :

١ - شكل شبه جزيرة قطر .

٢ - موقع شبه جزيرة قطر .

٣ - مساحة شبه جزيرة قطر .

فقطر كشبه جزيرة ناشئة من وسط الساحل الشرقى لشبه جزيرة العرب ، تمتد داخل مياه الخليج على محور طولى شمالى - جنوبى يزيد قليلا على ١٧٠ كيلومترا ، فيما يبلغ أقصى عرض لها ٨٥ كيلومترا وفى امتدادها أقصى شرق اليابس العربى مدعاة لاعتبارها منطقة من الساحل الارسابى وجزءا من الرفرف العربى ، كل ذلك حدد علاقتها بالبحر القديم طغيانا وانحسارا ، فتميزت عن بقية أجزاء الساحل الشرقى بسمات وخصائص ، أدت الى درجة من التباين والتنوع فى سمك الرواسب البحرية وتوزعها ، فبينما يبلغ أقصى سمك لرواسب الأيوسين الأدنى والأوسط كلما تقدمنا نحو الجنوب الغربى لشبه جزيرة قطر ليصل الى ١١٠ مترا ، فان سمك هذه الرواسب يقل بالاتجاه غربا فى المملكة العربية السعودية حيث لا يتجاوز ٥٦ مترا ، فى حين يبلغ سمكها فى البحرين حوالى ٦٧ مترا .

أما توزعها الأفقى فانها تكاد تغطى معظم سطح قطر ويمثلها فى ذلك جزيرة البحرين ، بينما لا تغطى الا نسبة ضئيلة من سطح العربية السعودية قياسا لمساحة كل منها . هذا مع استثناء بعض الهوامش والمناطق التى كانت تشكل انذاك مخاضات فقد غمرها البحر الميوسينى والبليستوسينى وكان لهذا التنوع اثر على اكساب السطح القطرى شكله العام ، ورسم الخطوط الأساسية للصور الجيومورفولوجية ، ويستوجب الأمر أن نبين ما للحركات الأرضية من اثر على تشكيل الواقع البنىوى لشبه جزيرة قطر ،

فقد استجابت الرواسب البحرية التي كانت تغطي هذه المنطقة لبعض الحركات الأفقية والراسية ، فسجلت اثارها نتائج ايجابية ، تمثلت في ظاهرة القباب التي تحتضن مكامن البترول وتعتبر في نفس الوقت موردا هاما للمياه الجوفية ، ونتائج سلبية تنحصر في نمط المقعرات وبعض المنخفضات ، وهي بالتالى ذات فوائد لا يمكن اغفالها من حيث كونها تمثل مناطق زراعية من ناحية ، واقتراب منسوب المياه الجوفية من سطح الأرض فيها مما يسهل عملية استغلالها من جهة ثانية .

وقد كان لامتداد شبه الجزيرة داخل مياه الخليج العربى شأن في الأحوال المناخية اذ حقق لها هذا الامتداد امكانية تصيد الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، وما يصاحبها من أعاصير المتوسط تجلب لها الأمطار الشتوية ، الا انها تعتبر فضلة ما تجسود به هذه الانخفاضات التي تتفاوت في توزيعها المكانى بين الشمال والوسط والجنوب . فبحكم استقبال الأجزاء الشمالية لهذه المؤثرات ، فان كمية الأمطار تزيد في معدلاتها وفعاليتها ، بينما تقل كلما اتجهنا نحو الجنوب والجنوب الشرقى ، ويكفل هذا التفاوت تفسير الكثير من خصائص النصف الشمالى ، حيث يقترن اسمه بتركز معظم المناطق الزراعية والمستوطنات البشرية وحتى طرق المواصلات .

وما من شك في أن عوامل التركيب الجيولوجى والمناخ قد تفاعلت مع عناصر كثيرة أخرى من عناصر الجغرافيا الطبيعية لقطر . فالمياه في قطر تعتبر عاملا أساسيا من عوامل الحياة في هذه المنطقة ارتبطت بهذين العاملين ، وما يعنيه ذلك من تأثير مباشر على كميتها ونوعيتها ودرجة ملوثتها ومناسيتها ، وما كان لذلك من دور فعال في تعمير قطر وخاصة الجزء الشمالى منها . اذ توفرت له مجموعة من العناصر يمكن اجمالها فيما يأتى :

- ١ — وفرة المياه الجوفية واقتراب مناسيتها من سطح الأرض .
- ٢ — مواجهته للمؤثرات البحرية القادمة من الشمال أو الشمال الغربى وما لها من انعكاسات على تلطيف درجات الحرارة من ناحية ، والتسبب في سقوط الأمطار من ناحية ثانية .
- ٣ — تركيز العديد من الروضات ذات التربة الصالحة للزراعة .

٤ — امتداد الساحل وكثرة التعاريج فيه جعلت منه ملجأ طبيعيا لهم ومركز انطلاق نحو البحر لاستغلال ثرواته الطبيعية .

٥ — العلاقات المكانية التى كانت وما تزال تربط التجمعات السكانية فى الشمال القطرى فى كل من البحرين والساحل الشرقى للجزيرة العربية .

كما ارتبطت التربة والنباتات الطبيعية بالتركيب الجيولوجى والخصائص المورفولوجية وعناصر المناخ والمياه الجوفية ، فالتربة فى قطر تتميز بخصائص وسمايت سبق ان أوضحناها ، الا أنه من المفيد الاشارة الى ان الرواسب الطميية والسلتية تطفى على بعض التربات التى تعتبر ذات امكانية جيدة للانتاج الزراعى . وهذا ما يتحقق فى مناطق الروضات التى تنتشر بكثرة فى النصف الشمالى . وتلك أمور على جانب كبير من الأهمية ، لأنها تكشف عن قدرات هذه الأراضى على الانتاج والعطاء وتعتبر فى الوقت الحاضر قطب الانتاج الزراعى ، حيث أضحت بحكم استخدامها وانتفاع الناس بانتاجها موردا متاحا ، وهناك تربات يغلب على قوامها الطابع الرملى ، فهى لم تستخدم بعد لأنها تحتاج الى معالجة خاصة وتغير كميات من المياه العذبة ، ويسود هذا النمط الى الجنوب من طريق الدوحة — سلوى .

أما النباتات الطبيعية فقد تحكم فى توزيعها وتعد أنواعها وفرة المياه وشكل قطر وخصائص التربة وهى على الرغم من ذلك تتمثل فى أنواع متشابهة نوعا لا تصلح لأى تصنيف مناخى و طبيعى .

وقد أثرت مساحة قطر فى وجود تباينات طفيفة فى بعض مظاهر جغرافيتها الطبيعية كالمناخ الا أنه لا يمكن الاعتماد عليها بشكل يجعل من الضرورى اتخاذها قاعدة لتقسيم قطر الى اقاليم مناخية أو اقاليم طبيعية بالمعنى الاقليمى ، لأنه اذا توفرت احدى عناصر التقسيم . لا تتوفر بقية العناصر لتدعيم ذلك .

وان كان هناك بعض التباينات فى مورفولوجية الأراضى القطرية ، يحكمها التركيب الجيولوجى ، فهى من الأسس التى أعطتنا القبة الرئيسية وقبة دخان والمقعرات الأخرى ، كما يعطينا العامل المناخى وجود الكثبان الرملية ويتحكم فى توزيعها واتجاهاتها ، بالإضافة الى بعض الأودية الجافة التى تنحدر مسيلاتها نحو الساحل لتشكل نمطا من التصريف الخارجى ، فى حين يتجه بعضها نحو المنخفضات لتمثل التصريف المركزى (الداخلى)

ولا يفوتنا تأثير حركات المد والجزر والتيارات البحرية على تشكيل الساحل بظواهرات ارسابية رملية ، وهى عوامل ساعدت فى وجود مناطق مورفولوجية واضحة المعالم .

كان للعوامل الطبيعية تأثيرها المباشر على الظواهرات البشرية مثل توزيع السكان واقامة المستوطنات البشرية ، وانشاء الطرق والاستغلال الاقتصادى سواء كان للزراعة أو البترول من حيث نقله و شحنه ، فقد توزع السكان منذ البداية وقبل اكتشاف البترول حيث موارد المياه الجوفية وامكانية اقامة الزراعة فى الروضات ذات التربة الصالحة للزراعة من ناحية ، كما توزع السكان فى بعض قرى الصيد الساحلية فى الشمال حيث امكانيات متوفرة نوع لممارسة نشاط اقتصادى من نوع اخر يتمثل فى صيد الأسماك والغوص على اللؤلؤ وكان لابد من توفر ظروف بيئية مناسبة لمثل هذه القرى من مياه الشرب وخصائص الساحل التى تنحصر فى الخلجان والرؤوس للمياه الضحلة وحركة الأمواج والتيارات البحرية ، حتى ان الدوحة نفسها نشأت تبعاً لظروف أهمها :

١ — ارتبط انشاؤها بالتوجه البحرى الذى كانت تمارس من خلاله قديماً حرفتى استغلال موارد البحر الطبيعية والتجارة .

٢ — مواجهتها للجهة البحرية الشرقية التى تنفتح على مسطح متسع لمياه الخليج العربى من ناحية والذى يرتبط بدوره مع مسطح المحيط الهندى عبر مضيق هرمز ، وخليج عمان من ناحية ثانية .

٣ — سهولة وصول سفن الصيد والتجارة لعمق مياه الخليج أمام سواحلها نسبياً وخلو منافذها من الشعاب المرجانية اذا ما قورنت ببقية أجزاء الساحل القطرى .

٤ — اقيمت على قوس ساحلى يوفر الحماية للسفن من رياح الشمال .

٥ — يتميز ظهيرها بوفرة مياه الشرب ومنساقق الزراعة وهى من العوامل الهامة التى ساهمت فى نشأتها ونموها .

وقد صاحب توزيع السكان فى هذه المناطق الوجود العمرانى ، فعندما توفرت الظروف لسكنى الانسان ، اقام مستوطناته البشرية ، يضاف اليها مستوطنات نشأت نتيجة لتوفر الظروف الطبيعية للمتطلبات الاقتصادية فقد استقطبت مدينة أمسيعيد معظم الاقتصاد القطرى ، اذ تتحمل مسؤولية تخزين البترول الذى يصل اليها من مصادره البرية وتصديره من مينائها الطبيعى ، حيث يقع هذا الميناء عند الطرف الجنوبى لدوحة أمسيعيد وبذلك يتمتع بنوعية من الحماية من رياح الشمال فضلا عن عمق المياه أمام الساحل ، وضعف أثر التيارات البحرية مما يسهل عمليات الشحن ، وقرب المنطقة من طرق المواصلات البحرية العالمية .

ليس هذا فحسب ، بل أضحت مدينة أمسيعيد عاصمة قطر الصناعية ، اذ تتمثل فيها صناعة الحديد والصلب ، وصناعة الأسمدة الكيماوية ، ومطاحن الدقيق وتكرير البترول ، تسيل الغاز الطبيعى ، وبالمقابل فان مدينة دخان قد نهضت بمهمة الانتاج دون أن يكون لها دور فى التصدير والتصنيع ، فمن حيث الانتاج توفرت لها ظروف طبيعية ساعدت على تهيئة مجموعة من التراكيب الجيولوجية كانت شرطا أساسيا فى تكوين البترول ومكنا لتجمعاته ، أما دورها فى التصدير والتصنيع فقد حال موقعها على الساحل الغربى وسط منطقة جبلية من ناحية ، وبعمدها عن طريق المواصلات البحرية الرئيسية من ناحية ثانية ، وعدم توفر مميزات الموضع لاقامة موانئ طبيعية نظرا لاستقامة شريطها الساحلى من ناحية ثالثة ، وتعرض جبهتها المطلة على مياه الخليج لهبوب الرياح الشمالية الغربية والغربية من ناحية رابعة ، دون اختيارها لجملة الوظائف التى اضطلعت بها مدينة أمسيعيد .

أما طرق المواصلات البرية فقد حددت مساحة قطر وشكلها والتركيب الجيولوجى والمظاهر الجيومورفولوجية اتجاهاتها ، فنظرا لصغر مساحة قطر تغطيتها شبكة كثيفة من الطرق البرية ذات الدرجات المتفاوتة ، وهى اجمالا تمتد فى اتجاهين متمشية بذلك مع الشكل العام لشبه الجزيرة وسواحلها متجنبية مناطق السبخ والكثبان الرملية والأراضى الوعرة ، الاتجاه الطولى الذى يصل بين الشمال والجنوب والاتجاه العرضى الذى يربط الساحل الشرقى بالساحل الغربى وتبلغ أطوال النمط الاول (٦٥) كيلومترا) بينما تبلغ أطوال النوع الثانى (٦٦٥ كيلومترا) ويحظى النصف الشمالى بغالبية الطرق البرية وهو أمر حتمى يرتبط الى حد كبير

مع توزيع السكان ومناطق انتشار مستوطناتهم البشرية ، فى حين لا ينال النصف الجنوبى الا القليل منها أهمها طريق الدوحة — الوكرة — أمسيعد ، يتفرع من موقع الوكرة طريق يصلها بالوكير والخرارة ومزرعة ترينا ، وطريق آخر يخرج كفرع من الطريق الرئيسى الدوحة — سلوى باتجاه الجنوب ليربط قطر بدولة الامارات .

وكان لندرة المياه الجوية والسطحية ان أصبحت المياه الجوفية المصدر الأساسى لأنواع الحياة فى قطر ، وهى كعنصر من عناصر البيئة الطبيعية لها علاقة بظروفها المناخية وتركيبها الصخرى وخصائصها المورفولوجية ، وان كنا قد عالجت المياه الجوفية فى الإطار الأكاديمى لجغرافية قطر الطبيعية فان مشكلاتها من صميم مهام التطبيق الجغرافى للنتائج الطبيعية ، فمتوفر امكانيات المياه الجوفية فى تكوينات الأيوسين الأدنى والأوسط ، فضلا عن تواجدها فى تكوينات أقدم ترجع للكريتاسى الأوسط ، الا ان المياه العذبة التى يمكن استغلالها هى التى تحتويها تكوينات الأيوسين اذ تتجمع فى طبقات من الحجر الجيرى والدولومايت ، وتظهر هذه الطبقات مكشوفة فى الجزء الشمالى الغربى من الدوحة وتمتد من خط عرض الخور فى الشمال حتى أم صلال فى الجنوب ويبلغ سمكها اقصاه فى الوسط يقل بالاتجاه نحو الساحل وقد قدرت كمياتها المخزونة ٥٢٥٠ مليون متر مكعب ، يقع ٢٥٠ مليون متر مكعب منها فوق مستوى سطح البحر ، بينما يتجمع الباقى فى مستوى ينخفض عن ذلك ، أما الكميات المخزونة فتوازى ٣٨٪ من كميات الشمال فضلا عن احتواء مياه الجنوب على نسبة أعلى من المواد المذابة التى تزيد من ملوحتها .

وترتبط أعماق المياه الجوفية فى قطر بمظاهر السطح فيها ، وتغير الفصول المطيرة او الجافة اذ يتراوح عمق المياه الجوفية نحواً من عشرة أمتار فى منطقة الساحل ، يصل الى ٨٠ متراً فى كثير من المواقع التى تضم الظاهرات التلالية ، وفيما عدا ذلك فهى تتراوح بين ٣٠ — ٥٠ متراً بين الجنوب والشمال ، ولهذا أهمية شديدة فى تحديد مناطق التركيز السكاني واقامة المستوطنات البشرية والاستغلال الزراعى .

لا تقتصر أهمية التكوينات الجيولوجية فى كونها تضم خزانات المياه الجوفية فحسب ، بل انها تشتمل على أهم مورد اقتصادى لقطر ، الا وهى مكامن البترول الذى يمثل انتاجه ٧٥٪ من حجم الدخل القومى ، ويشكل

العائد منه ٩٥٪ من اجمالي الدخل العام ولذا يعتبر البترول عصب الحياة الحديثة في قطر ، ومركز تحولها الاجتماعي وتطورها الاقتصادي والعمراني كما يقع عليه العبء الأكبر في تحمل مسئولية ارساء قواعد الكيان الصناعي .

والبترول كعنصر طبيعي يرتبط ارتباطا وثيقا بالتراكيب القبابية التي تعتبر ظاهرة شائعة في حوض الخليج العربي ، تنحصر مكانه في طبقات صخرية تتمثل في الحجر الجيري والدولومايت ويطلق عليها محليا طبقات الخف والعوينات والعرب والشعبية ، فتكوينات الخف وهي أقدم الطبقات ترجع في نشأتها الى العصر الكربوني والبرمي ، أما الطبقات الأحدث فتراجع الى الزمن الثاني وخاصة الى العصر الجوارسي الأوسط والأعلى وتضم طبقات العوينات والعرب الجيريتين فيما تنتمي طبقة الشعبية الى الكريتاسي الأسفل .

ويأتي اغلب انتاج البترول البري من طبقة العرب رقم ٤ حيث يصل انتاجها اليومي الى ١٩٠٠٠٠ برميلا بينما يتراوح انتاج الطبقات الأخرى ما بين ٤٠٠٠ — ٤٠٠٠٠ برميلا لطبقة العوينات والعرب الجيرية رقم ٣ على الترتيب ، أما الانتاج البحري من البترول فيتراوح ما بين ١٣٥٠٠٠ برميلا يوميا لطبقات حقل أبولحنين ، ١٠٠٠٠٠ برميلا يوميا من حقل ميدان محزم ، ١٠٠٠ برميلا يوميا من حقل العد الشرقي لذا يتبين أن الانتاج البحري يفوق في معدلاته انتاج الحقول البرية ، وهو أمر طبيعي في ظل الظروف الخليجية الراهنة .

ومن الملاحظ أن الكميات المستهلكة من البترول الخام لا تساوي الا نسبة ضئيلة من الانتاج حيث يبلغ ٣٤٪ لذا فإن الكميات الفائضة يتم تصديرها للخارج عن طريق مينائين ، يتمثل الأول في ميناء جزيرة حالول حيث يستقطب انتاج الحقول البحرية ، فيما يقوم ميناء امسيعيد بمهمة تصدير الانتاج البري من البترول ساعدها في ذلك خصائص الموقع وظروف البيئة الطبيعية التي يتميز بها كل منهما .

ومن خلال دراسة العوامل الطبيعية والثروة السمكية يتبين أن قطر تطل بجهة طويلة مفتوحة على المسطح المسائي للخليج العربي والذي تزخر مياهه بأنواع عديدة من الأسماك ، ومع توفر الظروف الطبيعية وفقر

الظهير الساحلى من موارده الا من البترول ، وعلى الرغم من كونه الغذاء الرئيسى للسكان ، الا أن الثروة السمكية لم تحظ الا بنصيب بسيط من العناية ، ويتمثل ذلك فى طرق الصيد وسائلها القديمة التى لا تزال تستعمل حتى وقتنا الحاضر ، وتواضع الحصة التى تسهم بها فى الاقتصاد القومى ، حتى أن حجم العمالة يكاد لا يذكر وهو يمثل جهودا ذاتية ، تكاد لا تهاك سوى فرص الصيد الهزيلة من جزء من المياه الاقليمية الضحلة ، وخلو الساحل من موانئ الصيد المتخصصة التى إذا ما وجدت تشيع الرعاية للعاملين فى هذا المضمار .

ومهما يكن من أمر فإن الثروة السمكية فى اطار استخدام محدود القيمة من وجهة النظر الاقتصادية ، ولا يكاد حجم الانتاج يتناسب بأى حال من الأحوال مع واقع ينطبق مع معانى النقص والشح فى البروتينات الحيوانية ضمن غذاء معظم السكان فى شبه جزيرة قطر ، ويوجه معظم الانتاج المحدود الى الاستهلاك المحلى .

وكان للعوامل الطبيعية أثر على توزيع المستوطنات البشرية فى قطر ، اذا اتضح أن هناك عوامل مشتركة تحكمت فى توزيع هذه المستوطنات ، وفرضت عليها أنماطا متباينة ، وتتمثل هذه الضوابط فى المياه الجوفية ودرجة عذوبتها ، ولا تنحصر أهميتها فى كونها مصدرا للشرب ، وانما كانت مسئولة عن ظهير زراعى ساهمت فى نشأتها وتجسيدها ، ومن ثم استمرار نموها .

ولئن اتاحت هذه الظروف مجتمعا زراعيا ، فإن الساحل القطرى كان يضم مجتمع صيد قروى ، مما أدى الى احياء سوق يتم فيه التبادل بين حصيلة هاتين الحرفتين ، وهو من الضرورى أن يحدد صورة الاستقرار وأنماطه . حيث يتميز فى بادىء الأمر بالبساطة تخطيطا وعمرانا استطاع أن يتفاعل مع واقعه الطبيعى المتمثل فى المناخ الصحراوى ، فظهرت المستوطنات البشرية على شكل تجمعات متباعدة نوعا .

ثم ان اكتشاف البترول والتغير الاقتصادى ومن ثم التحول الاجتماعى الذى أدى الى هجر مناطق الزراعة والصيد ، حتى أضحت معه القرى مجرد هياكل من الحجارة ، نمت على أنقاضها العاصمة وضواحيها ، حتى غدت بؤرة جذب اتاحتها فرص العمل والخدمات

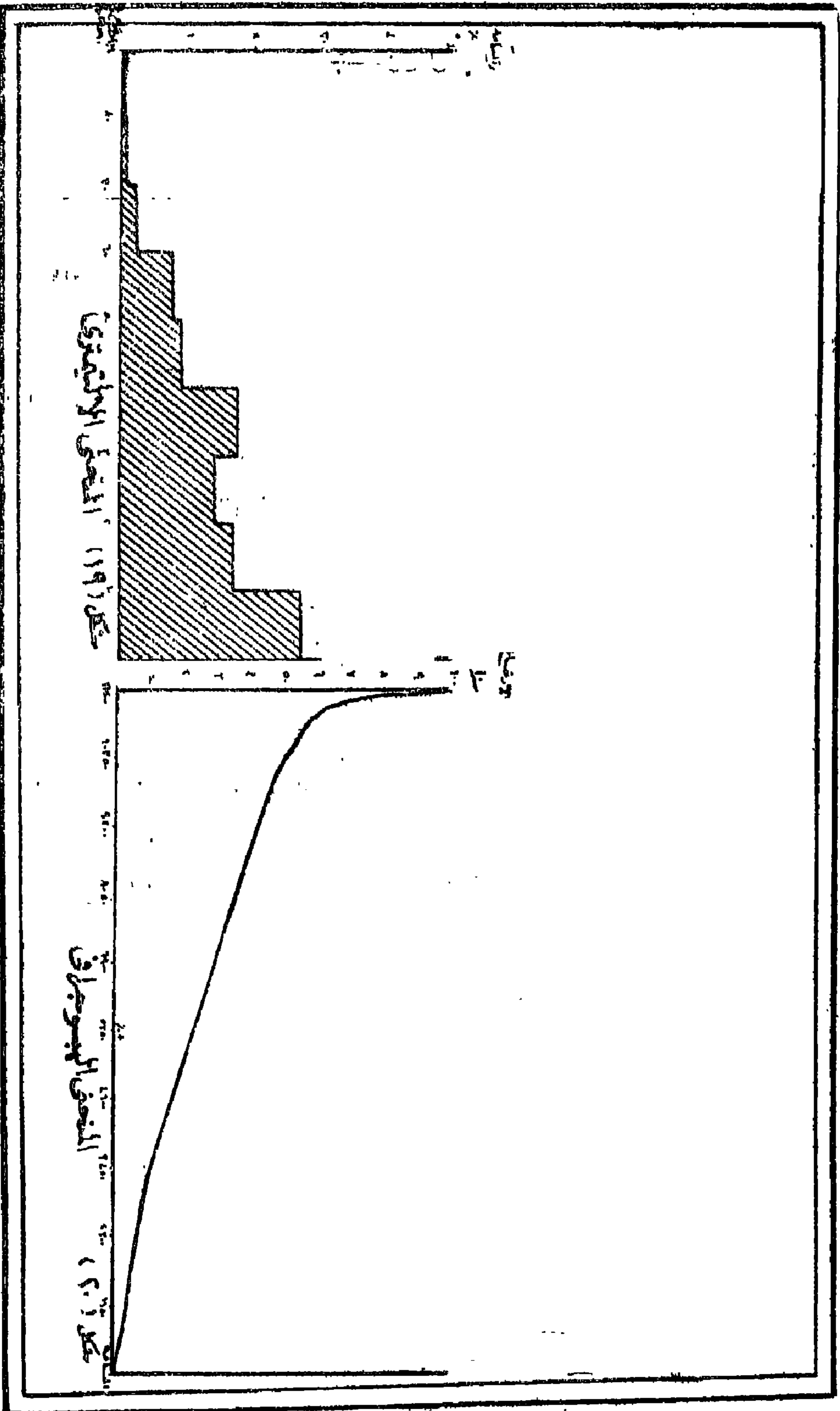
الجديدة ، وهو مدعاة لخلق العديد من المشكلات ، منها توفير المياه الصالحة للشرب والمساكن والخدمات الطبية والتعليم ، ومشكلة التزاحم ، ولا سبيل الى ذلك الا فى اعادة النظر الى هذا الموضوع ، وأن يكون الاتجاه نحو نمو المدينة رأسيا تقديم الخدمات للمستوطنات البشرية التى لم تزل قائمة فى مواضعها ، والسعى حثيثا نحو انشاء مستوطنات جديدة تتوفر فيها سبل الحياة ، حتى يمكن ان تتجنب مشاكل الهجرة الداخلية أولا ، ومشكلة التناقض بين مستوطنة وأخرى من ناحية ثانية .

الملاحق

جدول رقم (١)

الحدود العليا والدنيا لفئات مساحة

المجتمع الهابط		النسوب	المجتمع الصاعد		النسوب
الحدود الدنيا	%		الحدود العليا	%	
١١٥٠٠	١٠٠	أكثر من صفر	٣١٤٩	٢٧,٣٨	أقل من ١٠
٨٣٥١	٧٣,٦٢	١٠	٥٠٦٧	٤٤,٠٦	٢٠
٦٤٣٣	٥٥,٩٤	٢٠	٦٦٦٨	٥٧,٩٨	٣٠
٤٨٣٢	٤٢,٠٢	٣٠	٨٦٧٣	٧٥,٥٠	٤٠
٢٨١٧	٢٤,٥٠	٤٠	١٠٢٧٧	٨٩,٣٧	٥٠
١٢٢٣	١٠,٦٣	٥٠	١١١٦١	٩٧,٠٥	٦٠
٣٣٩	٣,٩٥	٦٠	١١٣٧٨	٩٨,٩٤	٧٠
١٢٢	١,٠٦	٧٠	١١٤٧٤	٩٩,٧٧	٨٠
٢٦	٠,٢٣	٨٠	١١٤٩٥	٩٩,٩٦	٩٠
٠	٠,٠٤	من ٩٠ — ١٠٠	١١٥٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٠
—	—	من ٩٠ — ١٠٠	—	—	١١٠



شكل (٢٠ - ١٩)

جدول رقم (٢)

ايجاد زاوية اتحدار سطح قطر (١)

زاوية الانحدار		ظل الزاوية	نصف القطر بالمتر	المساحة كم ^٢	النسب
درجة	دقيقة				
	٤	٠٠١١ و	٦٠٤٩٠	١١٥٠٠	صفر —
	٦	٠٠١٦ و	٥١٥٤٧	٨٣٥١	١٠ —
	٦	٠٠١٧ و	٤٥٢٤٢	٦٤٣٣	٢٠ —
	٤	٠٠١١ و	٣٩٢١٠	٤٨٣٢	٣٠ —
	٣,٥	٠٠١٠ و	٢٩٩٣٩	٢٨١٧	٤٠ —
	٤	٠٠١١ و	١٩٧٢٧	١٢٢٣	٥٠ —
	٨,٥	٠٠٢٤ و	١٠٣٨٦	٣٣٩	٦٠ —
	١١	٠٠٣٠ و	٦٢٣٠	١٢٢	٧٠ —
			١٢٦١	٥	٨٠ —

$$(١) \text{ ظل الزاوية} = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

$$\frac{ل}{د - ر} =$$

حيث ل = الفاصل الرأسى .

د = نصف قطر الكبرى .

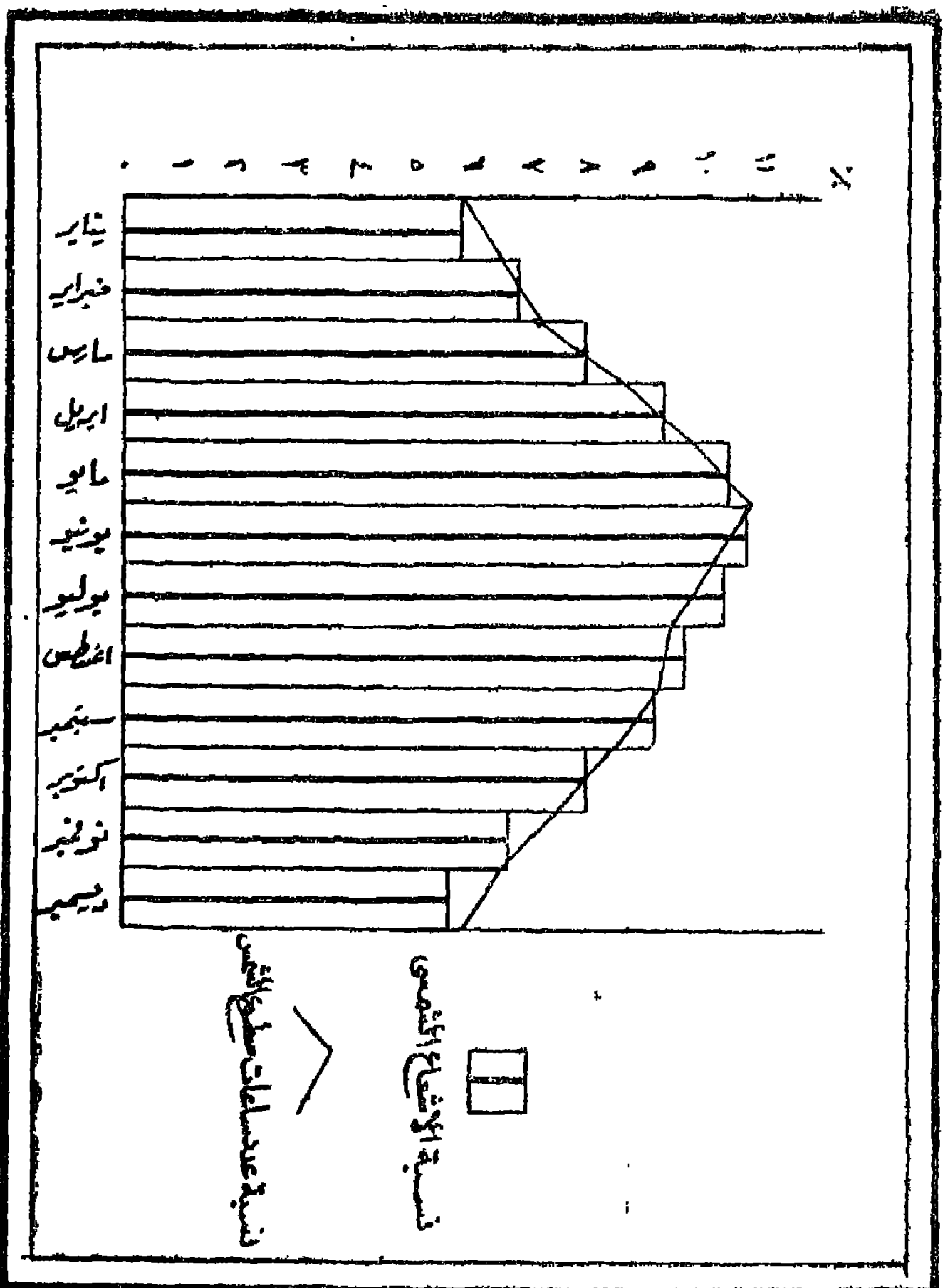
ر = نصف قطر الصغرى .

三
七
五

كتبة (الاسماع) المسمي ونسبها المئوية
الفترة ١٩٧٢ - ١٩٧٧

(ج) کالوری / سم²

السنة	١٩٧٢		١٩٧٣		١٩٧٤		١٩٧٥		المجموع الكلي ومعدل نسبة الإشباع								
	النسبة المئوية	الكمية	النسبة المئوية	الكمية	النسبة المئوية	الكمية	النسبة المئوية	الكمية									
البيانات المأخذة : المتك الوسط الجنوب	٣٣,٩	٥٧٩١	٣٣,٠	٦٣٤٢	٣٣,٣	٦٠١٨	٣٣,٧	٥٩٨٠									
	٣٣,٣	٥٨٦٨	٣٣,٣	٦٣١٢	٣٣	٦٤٢١	٣٣,٣	٦٠١٢									
	٣٣,٨	٥٩٥٠	٣٣,٢	٦٢٧٦	٣٣,٦	٦٥٤٤	٣٣,٢	٥٩٩١									
١٧٦٠٩	١٨٩٣٠	١٧٧٠٩	١٨٩٣٠	١٩٤٨٣	١٧٩٨٤	١٧٤٣٨	١٧٤٣٨	١٧٤٣٨									
										١٧٦٠٩		١٨٩٣٠	١٧٧٠٩	١٨٩٣٠	١٩٤٨٣	١٧٩٨٤	١٧٤٣٨
											١٧٦٠٩						



نسبة الاشعاع الشمسي وعدد ساعات سطوع الشمس

مكمل ١٠٠ - ١٠٠

جدول رقم (٤)

متوسط سرعة الرياح ونسبتها المئوية في محطة الدوحة

المتوسط السنوي	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر	
													القيمة	متوسط السرعة
٥٠٧	٤٦,٤	٤٥,٨	٤٢,٦	٤٠,٦	٤٥,٨	٥٢,٣	٥٧,٦	٥٣,٩	٥٦,٥	٥٣,٦	٥٠,٢	٤٨,٢	القيمة المئوية	
١٠٠	٧,٨	٧,٧	٧,٢	٦,٩	٧,٧	٨,٨	٩,٧	٩,١	٩,٥	٩	٨,٥	٨,١		

جول رقم (٥)
 كمية المطر لجميع المحطات بالمليتر
 (الفترة ١٩٧٢/٧١ - ١٩٧٦/٧٥)
 (موزعة على أشهر السنة)

المحطة	الشهر						
	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل
الزوايس	١٠٥٠	٣٧٥٢	٣٧٥٢	١٣٥٨	٨٦٥١	١٣٤٥٠	٤٦
مسكة	—	٦٣٥٠	٦٣٥٠	٣٢٥٨	١٢٢٥٧	١٨٧٥٣	٧٢٥٦
المساجدة	١٦٥٧	٣٩٥٠	٣٩٥٠	٤٥٥١	١٠٨٥٩	١٣٤٥٠	٣٦٥٤
روضة النعسين	٢٥٠	٣٦٥٠	٣٦٥٠	٧٢٥٠	١٢٨٥٨	٩٦٥٨	١٣٥٤
الرشيدية	—	٩٥٨	٩٥٨	٣٥٥٣	٤٤٥١	١٦٥٨	٤٥٥٨
الذبيبة	—	١٧٥٨	١٧٥٨	٣٥٥٣	٥٦٥٩	١١٥٦	٦٥٩
أبو تيلة	—	٢٦٥٦	٢٦٥٦	٦٢٥٣	٦٥٥٧	٦٢٥١	٣١٥٨
المطورية	—	١٦٥٩	١٦٥٩	٣٤٥٩	٥٨٥٩	١٥٥٨	٦
الخبيب	—	٥٥١	٥٥١	٣١	٤٢٥٠	١٥٥٧	٢٥٠
دخان	—	١٣٥٠	١٣٥٠	٢٩٥٢	٦٦٥٨	٥٢٥٤	٢٥٥٠
النصرانية	—	٢٥٢	٢٥٢	٥٧٥٤	١٣٦٥٦	٧٤٥٨	٢٦٥٦

(تابع) جدول رقم (٥)

المحطة	الأمطار							
	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو
أم القهاب	—	—	٦,٦	١٨,٦	٦,٤	٢٣,١	١,٥	—
الشمصانية	—	—	٥,١	٢٣,٥	١٠,٢	١٨,٩	١,٥	—
روضة راشد	—	—	٣,١	٢١	٥٩,٦	٢٥,٦	٢,٢	—
السيدي	—	—	١٣,٣	٥٧,٤	١٢٨,٧	٤٠,١	٣٦,٣	٨,٢
أم باب	—	—	٥,٨	٢٠,٢	١٠٢,٦	٤٠,٨	٦	—
الوكير	—	—	١,٢	٥٠,٣	١١٦,٦	٢٤,٩	١٩,٤	—
أهسيه	—	—	٢٤	٢٣,٧	٤٢	٥٩	١٨,٣	—
السكرعانة	—	—	٨	١٠١,٢	١٢٢,١	٨٣,١	٢٦,٩	٠,٩
العامرية	١	٨	١٩,٩	٧٦,٦	٩٣,٢	٦١,٤	٤٩,٤	١,٤
الخزارة	٢,٣	١	١,٨	٥١,٧	١١٢,٩	٨٨,٩	٢٩,٣	—
مزرعة ترينا	—	—	٢	٥٨	١٥٦,٩	٧٣,٤	٤٧,٥	—
مركز حدود أبو مهيبة	—	—	—	—	٦٢,٢	٢٥,١	١٧,٢	—

ملحوظة : استخرجت هذه الأرقام على أساس مجموعة كمية الأمطار لكل شهر خلال خمس سنوات في كل محطة .

جدول رقم (٦)

كمية الأمطار وعدد الأشهر التي سقطت خلالها الأمطار والمتوسط
الشهري ونسبتها المئوية (بالمليمتر) في محطة الدوحة
(الفترة ١٩٦٢ — ١٩٧٦)

البيانات	كمية المطر	عدد الأشهر التي سقطت فيها أمطار	المتوسط الشهري	كمية المطر %
السنة				
١٩٦٢	٠.٢٤	٢	٢٢	٠.٣
١٩٦٣	١١٥	٤	٢٨.٨	٩.٤
١٩٦٤	٣١٢.٤	٥	٦٠.٥	٢٤.٨
١٩٦٥	٨٧.٣	٤	٢١.٨	٧.٢
١٩٦٦	٤٣.٩	٢	٢٢	٣.٦
١٩٦٧	١٩.٤	٣	٦.٥	١.٦
١٩٦٨	٦٨.٢	٢	٣٤.١	٥.٦
١٩٦٩	١١٧.١	٣	٣٩	٩.٦
١٩٧٠	١٢.٢	٢	٦.١	١
١٩٧١	١٥	٤	٣.٨	١.٢
١٩٧٢	٨٤.٧	٦	١٤.١	٦.٩
١٩٧٣	٢٢.٢	٢	١١.١	١.٨
١٩٧٤	٥١.٩	٦	٨.٧	٤.٣
١٩٧٥	٨٤.٩	٥	١٧	٧
١٩٧٦	١٩٣.٤	٦	٢٢.٢	١٥.٩

ملحوظة :

١ — استخراج المتوسط الشهري كالآتي :
كمية المطر السنوية
عدد الأشهر المطرة

٢ — استخراج النسبة المئوية لكمية المطر كالآتي :

كمية المطر السنوية $\times 100$
مجموع كمية المطر في ١٥ سنة

جدول رقم (٧)
كمية المطر المساقطة على الدوحة (بالليمتر)
(الفترة ١٩٦٢ — ١٩٧٦)

كمية المطر السنوية	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	الشهر	
													السن	السن
١١٠	١,٥	٥,٦	—	—	—	—	—	١٠٦,٤	٢,٥	٢,٥	—	—	١٩٦٢	١٩٦٣
٣٠٢,٤	١٥٥	—	—	—	—	—	—	—	٢,٥	١٢	٣٨,٥	٩٢,١	١٩٦٤	١٩٦٥
٨٧,٣	—	١٣	—	—	—	—	—	—	٦٨,١	—	١,٢	٥	١٩٦٥	١٩٦٦
٤٣,٩	—	—	—	—	—	—	—	—	٣,٤	—	٤٠,٥	—	١٩٦٦	١٩٦٧
١٩,٤	—	—	—	—	—	—	—	—	١٣,٩	٣,٣	٢	—	١٩٦٧	١٩٦٨
٦٨,٢	—	—	—	—	—	—	—	—	٢٧,٥	—	٤٠,٤	—	١٩٦٨	١٩٦٩
١١٧,١	—	—	—	—	—	—	—	—	١٥,١	—	٦,٢	١٠١,٨	١٩٦٩	١٩٧٠
١٢,٢	—	—	—	—	—	—	—	—	—	١,٥	—	١٠,٧	١٩٧٠	١٩٧١
١٥٠	٢,٢	—	—	—	—	—	—	—	٨,٤	—	٥,٨	٦	١٩٧١	١٩٧٢
٨٤,٧	٧,٩	١	—	—	—	—	—	—	٩,٦	٥٧,٧	٦,٧	١,٨	١٩٧٢	١٩٧٣

جدول رقم (٨)

كمية المياه الجوفية المنتجة (١٩٦٤ — ١٩٧٦)

(بملايين الأمتار المكعبة فيه وما يقابلها بملايين الجالونات)

الكميات المنتجة		السنة
مليون جالون	مليون متر مكعب	
٣٥٠,٦٧	١,٥٩	١٩٦٤
٣٠١,٤٠	١,٢٧	١٩٦٥
٢٨٣,٥٨	١,٢٩	١٩٦٦
٣٣٩,٤٦	١,٥٤	١٩٦٧
٣٥٣,١٠	١,٦١	١٩٦٨
٣٤٧,٢٦	١,٥٨	١٩٦٩
٤٥٥,٦٢	٢,٠٧	١٩٧٠
٧٨٨,٤٨	٣,٥٨	١٩٧١
٨٤٥,٠٢	٣,٨٤	١٩٧٢
٩٣٦,١٠	٤,٢٦	١٩٧٣
٩٥١,٤٨	٤,٣٣	١٩٧٤
١٣٦٦,٢٠	٦,٢١	١٩٧٥
٤٣٢٥,٢٠	١١,٦٦	١٩٧٦
٧٣١٩,١٨	٣٣,٢٧	مجموع الإنتاج
٦٠٩,٩٦	٢,٨٧	معدل الإنتاج السنوى خلال ١٣ سنة

المصدر: أ.د.

Pike, J. G., "The water Resources of Qatar and their Development." Technical Report No. 1. "N. D. P. FAO. Rome 1977. p. 145.

جدول رقم (٩)

كمية المياه المنتجة حسب المناطق والمستخدمة للأغراض المنزلية والزراعية

(الفترة ١٩٧١ - ١٩٧٦)

بملايين الأمتار المكعبة

المنطقة	صافي كمية الإنتاج من المياه المستخدمة		عدد الآبار
	الزراعة	الأغراض المنزلية	
شمال قطر	٢١٠٤٦	—	٢٣٨
	١٠٥٦	٠١٤	٢٦
	٥٧٠	٢٨٩	٦٥
	٥٦٨	١٤٨	١١٩
	٣٤٠٤٠	٤٥١	٤٤٨
جنوب قطر	٠٧٢	١٠	١٣
	٧٥٦	٠٢	١٤١
	٠٩	—	٣
	٠٦٧	—	١٠
	—	—	—
	—	—	—
المجموع	٩٠٤	١٢	١٦٧
المجموع الكلي	٤٣٠٤٤	٤٦٣	٦١٥

المصدر: المرجع السابق ص ١٥٢

جدول رقم (١٠)

توزع السكان ونسبتهم المئوية حسب المناطق (الف نسمة)
(حسب تعداد ١٩٧٠)

المنطقة	عدد السكان	النسبة المئوية
الدوحة	٨٣٣٤٤	٧٥٪
الريان الجديد	٢٨٨١	٢٦
الريان القديم	٢٩٠٥	٢٦
الوكرة	١٧٧٥	١٦
الفراخة	١١١٢	١
أجزاء أخرى	٥٠٣٢	٤٥
بمجموع منطقة الدوحة	٩٧٠٤٩	٨٧٣
منطقة أم صلال	٣٠٠٣	١٨
الخور	١٨٨٨	١٧
منطقة الخور	٢٢٤٤	٢٠
بمجموع منطقة الخور	٤١٣٢	٣٧
منطقة الشمال	٢٣٠١	٢١
دخان	٧٥٠	٧
منطقة دخان	٣٠٥٢	٢٨
بمجموع منطقة دخان	٣٨٠٢	٣٥
منطقة الجنوب	٦٩٣	٦
المجموع الكلي للسكان	١٠٩٩٨٠	٩٩٠
مقيمون في معسكرات الجيش	١١٥٣	١٠
إجمالي عدد السكان	١١١١٣٣	١٠٠

المصدر : عن احصاء السكان في قطر ١٩٧٠

المصادر والمراجع

أولا - المصادر والمراجع العربية

(أ) الكتب والدوريات

- ١ - جمال الدين الدناصورى : موارد المياه فى الوطن العربى : دراسة هيدروغرافية وهيدرولوجية واقتصادية . القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٦٩ .
- ٢ - ج . ج . لوريمر : دليل الخليج - القسم الجغرافى . ج ٦ الدوحة . مكتب الترجمة بديوان أمير قطر ١٩٧٥ .
- ٣ - جودة حسنين جودة « طرق بحث بتروجرافية للدراسة الجيومورفولوجية » المجلة الجغرافية العربية ، السنة الثالثة ، العدد الثالث ١٩٧٠ ص ١ - ٣٧ .
- ٤ - حسن أبو العينين : أصول الجيومورفولوجيا - دراسة للاشكال التضاريسية لسطح الأرض . الاسكندرية ، دار المعارف بمصر ١٩٦٨ .
- ٥ - حسن أبو العينين ، وجودة حسنين جودة : سطح هذا الكوكب - ظواهره التضاريسية الكبرى . بيروت . دار النهضة العربية ١٩٦٨ .
- ٦ - حسن عبد القادر صالح : حوض نهر الأردن - دراسة اقليمية . رسالة ماجستير - مقدمة لجامعة القاهرة . القاهرة . كلية الاداب - قسم الجغرافيا ١٩٦٢ .
- ٧ - حسن عبد القادر صالح وعبد الرحمن الشريف : « موارد المياه الجوفية فى المملكة العربية السعودية » مجلة الدارة . السنة الرابعة . العدد الأول مارس ١٩٧٨ ص ٤٥ - ٧٥ .
- ٨ - سليمان محمود سليمان . أسس الجيولوجيا وتطبيقاتها . القاهرة ١٩٧٣ .
- ٩ - صلاح الدين بحيرى : جغرافية الصحارى العربية . عمان دار الجامعات العربية ، ١٩٧٢ .
(م ٢٥ - الجغرافيا الطبيعية)

١٠ — صلاح الدين بحيرى « الجيومورفولوجيا بين الوصف والتعليل وبين التجريب والتحليل » المجلة الجغرافية العربية . السنة الثانية العدد الثانى ١٩٦٩ ، صص ١٠ — ٤٢ .

١١ — صلاح الدين بحيرى : « موارد المياه فى الصحراء العربية » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، ابريل ١٩٧٧ ، ص ١٩١ .

١٢ — صلاح العبد : « الموارد البيئية والسكان فى الوطن العربى » من كتاب : الانسان والبيئة — مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى — القاهرة . المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ١٩٧٨ .
١٣ — طه جاد : « بعض ضوابط مائية السطح بين النظرة التفصيلية والنظرة العامة » مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد الثامن ، ابريل ١٩٧٧ ص ١٢ .

١٤ — عادل عبد السلام : « جيولوجية البحرين » من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٥ — عادل عبد السلام : جيومورفولوجية البحرين من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٦ — عادل عبد السلام : « مناخ البحرين » من كتاب : دولة البحرين : دراسة فى تحديات البيئة والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ١٩٧٥ .

١٧ — عادل عبد السلام : « جيومورفولوجية براكين ديرة التلول » مجلة كلية الاداب والتربية — جامعة الكويت . العدد السادس ، ديسمبر ١٩٧٤ صص ٦٣ — ١١٠ .

١٨ — عبد الرحمن الشريف : منطقة عنيزة — دراسة اقليمية . القاهرة . مطبعة النهضة العربية . ١٩٦٩ .

١٩ — عبد الفتاح محمد وهيب : « الجغرافى والدراسة الميدانية » المجلة الجغرافية المصرية السنة الاولى ، العدد الاول ١٩٦٨ صص ٥١ — ٧٢ .

٢٠ — عبد الله صلات وآخرون : ملخص جيولوجية قطر . النوحة
ادارة شئون البترول ١٩٧٦ .

٢١ — على عبد الوهاب شاهين : « الخريطة الكنتورية فى دراسة
الجيومورفولوجيا » القاهرة . الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية
١٩٥٩ ، ص ١٣٧ — ١٥٥ .

٢٢ — على عبد الوهاب شاهين « رأى فى تعريب المصطلحات
الجيومورفولوجية » المجلة الجغرافية العربية . السنة الثالثة . العدد
الثالث ١٩٧٠ . ص ٤٢ — ٦٢ .

٢٣ — على عبد الوهاب شاهين « محاضرات فى الجيومورفولوجيا » .
الاسكندرية . دار الجامعات العربية ١٩٧٨ .

٢٤ — كنيث والطن : الأراضى الجافة . ترجمة على شاهين ،
الاسكندرية ، منشأة المعارف ، ١٩٧٦ .

٢٥ — لويس معلوف : المنجد فى اللغة والأدب والعلوم . بيروت ،
المطبعة الكاثوليكية ، ١٩٥٦ .

٢٦ — محمد أحمد حسن عبد الله : « مصادر المياه فى البحرين »
مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، السنة الثالثة ، العدد العاشر ،
ابريل ١٩٧٧ ، ص ٨٠ .

٢٧ — محمد حسن جابر : الجغرافيا البشرية لقطر . رسالة
ماجستير مقدمة لجامعة القاهرة غير منشورة — قسم الجغرافيا —
القاهرة ، ١٩٧٧ .

٢٨ — محمد حلمى جعفر « استغلال الأراضى والاستقرار البشرى
فى دولة البحرين » من كتاب : دولة البحرين — دراسة فى تحديات البيئة
والاستجابة البشرية . القاهرة . معهد البحوث والدراسات العربية ،
١٩٧٥ .

٢٩ — محمد شفيق الصفدى « تنظيم استغلال المياه الجوفية فى
الجزيرة العربية » من كتاب : الانسان — البيئة والتنمية ، الخرطوم ،
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٢ .

٣٠ — محمد صفى الدين أبو العز « قشرة الأرض — دراسة جيومورفولوجية » ، القاهرة . دار النهضة العربية ، ١٩٧٦ .

٣١ — محمد متولى : حوض الخليج العربى — ظروفه البيئية والطبيعية ، د ١ . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٧٠ .

٣٢ — محمد متولى : حوض الخليج العربى — الأوضاع السياسية والاقتصادية ، د ٢ القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٧٤ .

٣٣ — محمد محمدًا سطحيه : خرائط التوزيعات الجغرافية : دراسة فى طرق التمثيل الكرتوجرافى . القاهرة . دار النهضة العربية ، ١٩٧٧ .

٣٤ — محمد محمود الصياد المعجم الجغرافى . القاهرة . مجمع اللغة العربية ، ١٩٧٤ .

٣٥ — محمود محمد عصفور : « موارد المياه فى الكويت وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية » . المجلة الجغرافية العربية ، السنة الثالثة . العدد الثالث ، ١٩٧٠ ، صص ٩١ — ١١٨ .

٣٦ — مصطفى مراد الدباغ : قطر ماضيها وحاضرها . القسم الجغرافى . بيروت ، ١٩٦٢ .

(ب) التقارير والاحصائيات الحكومية

١ — ادارة الطيران المدنى — مكتب الأرصاد الجوية « بيانات احصائية عن الأحوال الجوية لمدينة الدوحة للفترة من ١٩٦٢ — ١٩٧٦ » الدوحة ، ١٩٧٧ .

٢ — ادارة شؤون البترول « مجموعة تقارير عن صناعة الزيت فى قطر للاعوام من ١٩٧٢ — ١٩٧٧ » .

٣ — المركز الفنى للتنمية الصناعية « التنمية الصناعية فى دولة قطر » الدوحة ، ابريل ١٩٧٨ .

٤ — سليمان محمود سليمان « جيولوجية قطر ونشاطها التعدينى » تقرير مقدم للمؤتمر العربى الثانى للثروة المعدنية المنعقد فى جدة . الدوحة ، ١٩٧٤ .

٥ — مشروع دراسة التربة والمياه الجوفية « بيانات احصائية عن الأحوال الجوية لشبه جزيرة قطر للفترة ١٩٧٢ — ١٩٧٦ » الدوحة .

٦ — وزارة الصناعة والزراعة : « تقرير عن صيد الأسماك في قطر » الدوحة ، ١٩٧٨ .

(ج) الخرائط :

١ — دولة قطر — ادارة شئون البترول — خريطة قطر الجيولوجية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، الدوحة ، ١٩٧٠ .

٢ — خريطة قطر الجيولوجية مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ٣ ، لوحات ، الدوحة ، ١٩٧٠ .

٣ — مشروع دراسة التربة والمياه الجوفية : خريطة التربة مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، ٩ لوحات ، الدوحة .

٤ — وزارة الأشغال العامة — قسم المساحة . خريطة قطر الكنتورية مقياس رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ ، ١٥ لوحة ، الدوحة ، ١٩٧٣ .

٥ — خريطة قطر الكنتورية ، مقياس رسم ١ : ٢٠٠.٠٠٠ ، الدوحة ، ١٩٧٥ .

٦ — خريطة قطر الطبوغرافية ، مقياس رسم ١ : ٢٠.٠٠٠ ، الدوحة .

ثانياً — المصادر والمراجع غير العربية

(١) الكتب والدوريات

- 1— Bagnold, R.A., «Physics of blown Sand and desert dunes.» London., 1941.
- 2— Bagnold, R. A., «A Further journey thorough the Libyan desert.» Geog. Jour. Vol. 82, 1933.
- 3— Barry, R.G., and Cherly, R.J. «Atmosphere weather and climates», Methuen and Co. , Ltd. London, 1971.
- 4— Beadnell, H.J.L., «Sand dunes of the Libyan desert», Geog. Jour. Vol. 33, 1910.
- 5— Beaumont, P., «Water resources development in Iran», Geog. Jour. Vol. 140, Part 3. Oct. 1974. pp. 418 - 431.
- 6— Beheiry. S.A., «Geomorphology of Western desert margin between Sohag and Nag Hamadi, Egypt», Bull. Soc. Geog. d'Egypte, T. 4, 1967. pp. 35 - 62.
- 7— Brown, E.H., «The content and relationships of physical Geography», Geog. Jour. Vol. 141, Part 1, March, 1975, pp. 35 - 48.
- 8— Bunting, B.T., «The Geography of Soil». London, 2nd Ed. 1967.
- 9— Cavelier, C., and Others, «Geological description of the Qatar Peninsula, Arabian Gulf», Doha, 1970.
- 10— Chamberlin, T.C., and Salsbury, R.D., «Geological process and their results», Geol. Vol. 1, New York, 1904.
- 11— Dickson, H.R.P., «Kuwait and her neighbours», London, 1956.
- 12— Dixey, F., «Water supply, Use and management», in Hills E. S., Arid Lands, Paris UNESCO, 1965.

- 13— Donahue, R.L., Soils. «An introduction to Soils and plants growth», Prentice Hall, 1958.
- 14— Ebert, C.H.V., «Water resources and land use in the Qatif Oasis of Saudi Arabia», Geog. Rev. Vol. No., 4, Oct., 1965. pp. 496 - 509.
- 15— Evans, O.F., «The Origin of spits, bars, and related Structures», Jour. Geol. Vol. 50, 1942. p. 846 - 865.
- 16— Finch, V.C., and Trewartha, G.T., «Elements of Geography, Physical and cultural», McGraw-Hill Book Com. Inc. New York, 1942.
- 17— Horton, R.E., «Erosional development of streams and their drainage basins», Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 56, 1945. pp. 275 - 370.
- 18— Hinson, F.R.S., «Observation on the Geological and Petroleum occurrence of the Middle East», third world Petroleum Congr. The Hague, Proceed, Section 1. p. 5.
- 19— Jewitt, T.W., «Soils of the Arid Lands», Ed. by E.S. Hills, The arid Zones, UNESCO, 1966.
- 20— Johnstone, D.W., «Shore Processes and Shoreline development», John Wiley and Sons, New York, 1919.
- 21— Johnstone, T.M. and Wilkinson, J.C., «Some geographical aspects of Qatar», Geog. Jour. Vol. CXXVI. Part 41, 1960. pp. 442 - 450.
- 22— Leatherdale, J., and Kennedy, R., «Mapping Arabia», Geog. Jour. Vol. 141. Part 2, Jul. 1975. pp. 240 - 251.
- 23— Leopold, L.B., Wolman, G.M., and Miller, J.P., «Fluvial Processes in Geomorphology», Sanfransisco, 1964.
- 24— Michell, C.W., and Willimott, S.G., «Dayas of the Moroccan Sahara and other arid regions», Geog. Jour. Vol. 141, Part 3, Oct. 1974.

- 25— Monkhouse, F.J., «Principles of Physical Geography», Hazell Watson and Viney Ltd., London, 1972.
- 26— Monkhouse, F.J., and Wilkinson, H.R., «Maps and Diagrams», Methuen and comp. Ltd., London, 1969.
- 27— Petterson, S., «Weather analysis and forecasting», New York, McGraw-Hill book comp., Inc. 1940.
- 28— Strahler, A.N., «Physical Geography», John Wiley and Sons, Inc. London, 1975.
- 29— Sweeting, M., Ede, D.P., and Newson, M.D., «Some results and applications of Karst hydrology : A Symposium», Geog. Jour. Vol. 139, Part 2, June, 1973. pp. 280-310.
- 30— Thesiger, W., «A further journey across the Empty Quarter», Geog. Jour. Vol. 113, 1949. p. 43.
- 31— Thesiger, W., «A New journey in Southern Arabia», Geog. Jour. Vol. 108, 1946. p. 136.
- 32— Thomas, B., «A journey into Rub Al khali, the Southern Arabia and desert», Geog. Jour. Vol. 77, 1931, p. 1.
- 33— Vita-Finzi, C., «Quaternary deposits in the Iranian Makran», Geog. Jour. Vol. 141, Part 3, Nov. 1975, pp. 415-420.
- 34— Wilson, A., «The Persian Gulf-Pilot», 9th ed. London, 1942.
- 35— Wooldrige, S.W., and East, W.G., «The spirit and purpose of Geography», Hutchinson University, London, 1967.

(ب) التقارير الحكومية

- Alkholy, A.A., «Report on the Fishers of Qatar», Cairo, 1972.
- Amojil Drilling Com., «Report on Rwais Water Well No. 1A, Doha. May, 1963.
- A Mojil Drilling Com., «Report on Abu Waril Water well No. 3A. Dohha, 1963.
- Gemmell, B.A.P., «Observations of Rainfall, Runoff, and infiltration in Qatar», Project Working Paper, FAO, 1977.
- Harhash, I., «Artificial recharge wells in northern Qatar» Technical Note. No. 36. UNDP. FAO. Doha, 1975.
- Johnstone, N.E., and Stern, S.R., «Technical Report on Hydrology of Qatar», UNDP. FAO. Doha, Nov. 1972.
- Le Grand Adsco Ltd., «A Survey of the fresh water resources of Northern Qatar», London, 1951.
- Le Grand Adsco Ltd., «Report on the brackish water supplies of Doha and Warkrah districts», Qatar 1959.
- Mitra, A.K., «An analysis of the cost of lifting ground water on private farming units in Qatar», Technical Note, No. 37, UNDP. FAO. Doha, 1976.
- Obield, M., «A Study of the Natural vegetation of Qatar», UNDP. FAO. Rome, 1975.
- Pike, J.G., «The Water resources of Qatar and their development», Technical Report No. 1. UNDP. FAO. Rome, 1977.
- Pike, J.G., and Others, «Rainfall and Recharge over Qatar», Technical Note, No. 24, Doha, 1975.
- Al-Shaikh, S., and Madkour, M., A Reconnaissance Soil Survey and land classification», UNDP. FAO. Rome, 1973.
- Williamson, T.R., and Pomeroy, H., «Geology of Qatar peninsula», Typecript, Doha, 1938.

(ج) الخرائط

Admiralty charte, «Plans in the Persian Gulf», prepared by the British Admiralty, London, 1953-77..

- 1— «Jazirat Halul, «Sheet No. 3517. Scale, 1 : 12,500, Oct. 1976.
- 2— «Persian Gulf - Western sheet», No. 2847. Scale, 1:750,000 May, 1977.
- 3— «Ad Dawha Harbour, «No. 3786. Scale, 1:25,000. Nov. 1971.
- 4— «Fasht Al-Arif to Ad Dawha.», No. 3787. Scale, 1:50,000, June, 1977.
- 6— «Jazirah-ye Lavan and Jazirat Das to Ras Tannurah», No. 2886. Scale(1:350,000. March, 1977.

فهرست الخرائط والأشكال

رقم الشكل الموضوع الصفحة

الفصل الأول : دراسة جيولوجية لدولة قطر

١ - ١	موقع قطر في حوض الخليج العربي	٢٢
١ - ٢	خريطة قطر الجيولوجية	٢٤
١ - ٣	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الشمالي	٢٧
١ - ٤	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الأوسط	٢٩
١ - ٥	القطاع التضاريسي والجيولوجي للقسم الجنوبي	٣٤
١ - ٦	بنية شبه جزيرة قطر	٤٢
١ - ٧	خريطة الدرع والرفرف العربي	٥٣
١ - ٨	المتابع الطبقي الجيولوجي لقطر	٥٨

الفصل الثاني : أشكال سطح الأرض في دولة قطر

٢ - ١	المنحنى الكليينوجرافي لقطر	٦٨
٢ - ٢	خريطة انحدارات سطح قطر	٧٠
٢ - ٣	المنحنى الالتيومتري والهيسومتري	٣٧٠*
٢ - ٤	خريطة تضاريس شبه جزيرة قطر	٧٢
٢ - ٥	قطاع تضاريسي لوسط قطر	٧٤
٢ - ٦	قطاع تضاريسي للجانب الغربي لقطر	٧٦
٢ - ٧	خريطة أشكال سطح الأرض الرئيسية في قطر	٧٨
٢ - ٨	قطاع طولى لوادى السويحية	٩٦
٢ - ٩	قطاع عرضى لوادى السويحية	٩٦
٢ - ١٠	خريطة اثر المد على السواحل القطرية	١١٧
٢ - ١١	خريطة قطر المورفولوجية	١٣٠
٢ - ١٢	مجموعة قطاعات تضاريسية للساحل الشرقى لقطر	١٣٣
	١٣٩ ، ١٣٧ ، ١٣٥	
٢ - ١٣	قطاع تضاريسي للجانب الشرقى لقطر	١٤١
٢ - ١٤	خريطة الأشكال الرملية	٢٥٨

الفصل الثالث : مناخ دولة قطر

٣ - ١	نسبة الاشعاع الشمسى وعدد ساعات سطوع الشمس	٣٧٣ *
٣ - ٢	متوسط درجة الحرارة ونسبة الاشعاع الشمسى ..	١٨١
٣ - ٣	خط بياني للتغيرات الحرارية فى مدينة الدوحة ..	١٨٤
٣ - ٤	خط بياني للتغيرات الحرارية فى محطة روضة الفرس ..	١٨٦
٣ - ٥	خط بياني للتغيرات الحرارية فى محطة دكا ..	١٨٨
٣ - ٦	متوسط المدى الحرارى السنوى	١٩٠
٣ - ٧	متوسط المدى الحرارى الشهرى	١٩٢
٣ - ٨	عدد الأيام التى تهب فيها الزوابع الترابية فى الدوحة	٢٠١
	راجع ص ٧٠ ، ١٧٩٥	
٣ - ٩	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة روضة الفرس ٧٦/٧١) ..	٢٠٨
٣ - ١٠	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة دكا - ٧٦/٧١) ..	٢١٠
٣ - ١١	المتوسط اليومى لدرجة الحرارة والنسبة المئوية للتبخر (فى محطة أبو سمره - ٧٦/٧٥) ..	٢١٢
٣ - ١٢	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى مدينة الدوحة	٢١٤
٣ - ١٣	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة روضة الفرس	٢١٦
٣ - ١٤	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة دكا	٢١٨
٣ - ١٥	المتوسط الشهرى للحرارة والرطوبة النسبية فى محطة العامرية	٢١٩
٣ - ١٦	الرطوبة النسبية فى جميع المحطات	٢٢١
٣ - ١٧	منحنيات خط المناخ لمحطات مختارة	٢٢٩
	١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٣١ ، ٢٣٣ ، ٢٣٥ ، ٢٣٧	
٣ - ١٧	منحنيات المناخ لمحطات مختارة	٢٢٩
٣ - ٢٣	خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر يناير	٢٤١
٣ - ٢٤	خريطة خطوط المطر المتساوى لشهر أبريل	٢٤٢

(*) جاء هذان الشكلان بعد جداولهما فى الملحق (راجع ص ٧٠ ، ١٦٩)

و ص ١٧٩ (١) .

الفصل الرابع : التربة والنبات الطبيعي فى قطر

٢٥٣	قطاعات تربة الروضات	٤ — ١
٢٥٥	قطاعات تربة السبخ	٤ — ٢
٢٥٧	قطاعات التربة الصخرية	٤ — ٣
٢٥٩	قطاعات التربة الرملية	٤ — ٤
٢٦٢	خريطة التربة	٤ — ٥

الفصل الخامس : موارد المياه فى قطر

٣٠٧	خريطة متوسط أعماق المياه السطحية للخليج	٥ — ١
٣٢٠	خريطة توزيع خطوط الملوحة المتساوية للمياه الجوفية فى قطر	٥ — ٢ *
٣١٨	خريطة نسبة التغير السنوى فى ملوحة المياه الجوفية	٥ — ٣
٣١٥	خريطة خطوط أعماق المياه الجوفية بالنسبة لسطح الأرض	٥ — ٤ *
٣٢٢	خريطة مناسيب المياه الجوفية بالنسبة لسطح البحر	٥ — ٥
٣٢٤	خريطة خطوط التغير فى مستوى سطح المياه الجوفية (من الفترة ٧٦/٧١)	٥ — ٦

الفصل السادس : العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها دراسة تطبيقية

٣٣٠	خريطة توزيع السكان	٦ — ١
٣٤٢	خريطة مناطق تجمع الأسماك	٦ — ٢
٣٤٧	خريطة آبار المياه الجوفية والمناطق الزراعية والمستوطنات البشرية	٦ — ٣

ملحوظة للقارئ :

- * (حدث خطأ مطبعى غير مقصود ووضع شكل رقم ٥ — ٢ محل
٥ — ٤ وشكل ٥ — ٤ محل ٥ — ٢) .

فهرست الموضوعات

الصفحة	الموضوع
٨-٧	تقديم
١٦-٩	مقدمة
٦٤-١٩	الفصل الأول : دراسة جيولوجية لدولة قطر
٢١	أولا : توزيع الصخور السطحية
٤١	ثانيا : الحركات التكتونية
٤٩	ثالثا : نشأة الجزر القطرية
٥١	رابعا : التطور الجيولوجي
١٦١-٦٥	الفصل الثاني : أشكال سطح الأرض في دولة قطر
٦٧	أولا : الخريطة الكنتورية ، دراسة تحليلية
٧٧	ثانيا : العمليات الجيومورفولوجية وأثرها على أشكال سطح الأرض
٩٢	ثالثا : التصريف المائي وعلاقته بالتضاريس
١١٠	رابعا : دراسة تحليلية لسواحل قطر
١٢٩	خامسا : مناطق قطر المورفولوجية
٢٤٢-١٦٣	الفصل الثالث : مناخ دولة قطر
١٧٣-١٦٥	أولا : العوامل المؤثرة في مناخ قطر
١٦٧	١ - موقع قطر من خطوط العرض
١٦٨	٢ - موقع قطر من كتل اليابس والماء
١٦٩	٣ - التضاريس
١٧٠	٤ - الكتل الهوائية
١٧١	٥ - التيارات البحرية
٢٤٢-١٧٥	ثانيا : عناصر المناخ ، دراسة تحليلية
١٧٧	١ - الحرارة
١٩٦	٢ - الضغط الجوي
١٩٧	٣ - الرياح
٢٠٥	٤ - الانخفاضات الجوية
٢٠٦	٥ - التبخر
٢١١	٦ - الرطوبة
٢٢٢	٧ - الأمطار
٢٩٣-٢٤٣	الفصل الرابع : التربة والنبات الطبيعي في قطر
٢٧٣-٢٤٥	أولا : التربة في قطر
٢٤٧	(أ) العوامل التي تتحكم في تكوين التربة القطرية وتوزيعها
٢٥٤	(ب) الخصائص الطبيعية لأنواع التربة في قطر
٢٥٦	(ج) قطاعات التربة
٢٦٠	(د) تصنيف التربة القطرية حسب النشأة والتكوين

الصفحة	الموضوع
	(هـ) تصنيف التربة القطرية تبعاً
٢٦٧	لمقدرتها الانتاجية
٢٧٥—٢٩٣	ثانياً : النبات الطبيعى فى قطر
	١ — العوامل المؤثرة فى توزيع
٢٧٧	النبات الطبيعى
	٢ — توزيع أنواع النبات الطبيعى فى
٢٧٩	قطر
	٣ — خصائص النبات الطبيعى فى
٢٨٨	قطر
٢٩٥—٣٢٤	الفصل الخامس : موارد المياه فى قطر
٢٩٨	أولاً : مصادر المياه الجوية
٢٩٩	ثانياً : مصادر المياه السطحية
٣٠٢	ثالثاً : مصادر المياه الجوفية
٣٠٢	١ — العوامل المؤثرة فى المياه الجوفية
	٢ — توزيع الخزانات الجوفية للمياه
٣١٠	الجوفية
	٣ — كميات المياه الجوفية المخزونة
٣١٢	وخصائصها
	الفصل السادس : العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها :
٣٢٥—٣٥٤	دراسة تطبيقية
	أولاً : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
٣٢٧	بتوزيع السكان
	ثانياً : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
٣٣٢	بالمناطق الصالحة للزراعة
	ثالثاً : العوامل الجغرافية الطبيعية وآثارها
٣٣٣	على مناطق الرعى
	رابعاً : العوامل الجغرافية الطبيعية وعلاقتها
٣٣٥	بالأحواض البترولية
	خامساً : العوامل الجغرافية الطبيعية
٣٤١	وآثارها على توزيع الثروة السمكية
	سادساً : العوامل الجغرافية الطبيعية
٣٤٥	وعلاقتها بالمستوطنات البشرية
٣٥٥	الخاتمة
٣٦٧	الملاحق
٣٨٣—٣٩٤	المصادر والمراجع
٣٨٣	المصادر والمراجع العربية
٣٨٨	المصادر والمراجع غير العربية
٣٩٥	تهرس الخرائط والأشكال
٣٩٨	تهرس الموضوعات

القاهرة

مطبعة الجبلاوي
٢٠٢ شارع التعمير البيروقراطية - شبرا

رقم الايداع بدار الكتب ٢٩٨٥ / ١٩٨٠

Bibliotheca Alexandrina



06333332